

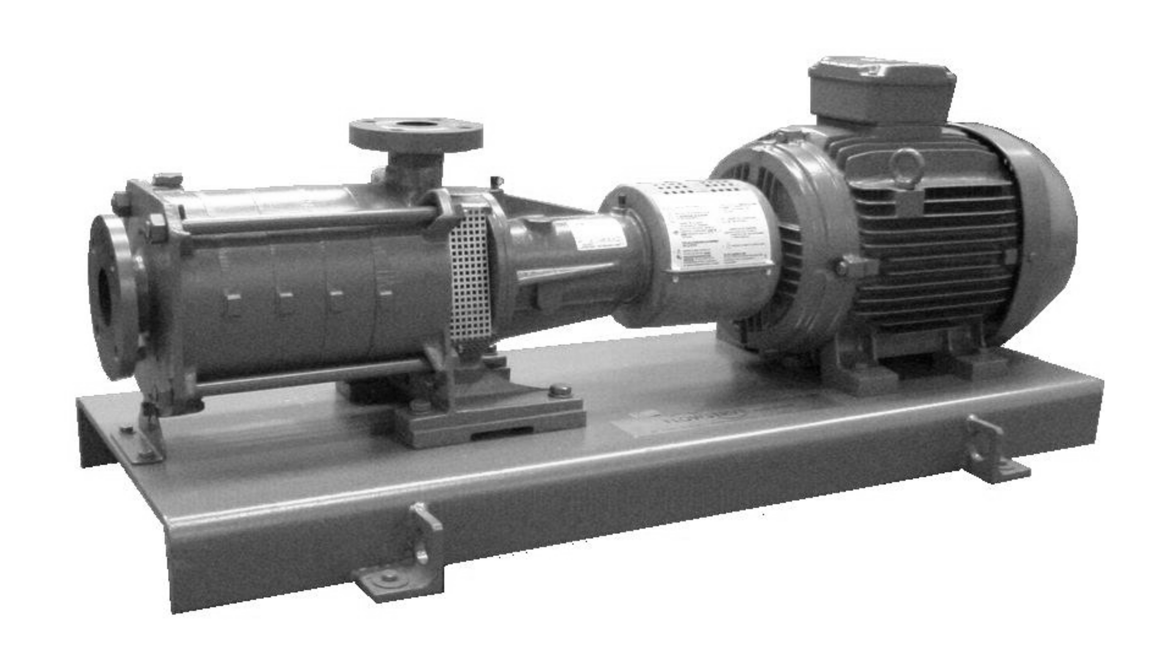
INSTRUCTIONS D'UTILISATION

Pompe centrifuge FP

Pompe centrifuge multicellulaire, simple aspiration et plan de joint radial

PCN=71576386 – 02/13 (F) Notice originale

Installation
Fonctionnement
Maintenance



Experience In Motion

TABLE DES MATIERES

INDEX

1 INTRODUCTION ET SECURITE

1.1 Généralités

Ces instructions doivent toujours être conservées à portée du lieu d'utilisation de ce produit ou directement avec le produit.

Les produits Flowserve sont conçus, développés et fabriqués avec des technologies de pointes, dans des installations modernes. Le groupe est produit avec soin et est dans l'obligation de suivre un contrôle continu qualité, qui répond à des techniques sophistiquées de qualité et des exigences en matière de sécurité.
Flowserve s'est engagé dans l'amélioration de la qualité continue en proposant ses services pour des compléments d'informations sur le produit, son installation ou sa mise en route, sa réparation et ses services de diagnostics.
Ces instructions ont pour objectif de faciliter la familiarisation avec le produit et son utilisation correcte, il est important d'utiliser ce produit en accord avec ces règles, pour pouvoir assurer son bon fonctionnement et éviter les risques. Ces instructions peuvent ne pas avoir pris en considération les réglementations locales. Assurez-vous que de telles réglementations sont respectées par tous, y compris les personnes installant le produit. Coordonnez toujours les activités de réparation avec le personnel chargé des opérations et respectez tous les critères de sécurité de l'usine ainsi que les réglementations/lois applicables relatives à la santé et la sécurité.

Ces instructions doivent être lues avant d'installer, d'actionner, d'utiliser et d'assurer l'entretien du matériel dans n'importe quelle région du monde. Ce matériel ne doit pas être mis en service tant que toutes les conditions relatives aux instructions de sécurité n'ont pas été remplies. Ne pas appliquer, ni suivre les recommandations du présent guide d'utilisateur serait considéré comme une mauvaise utilisation. Les blessures de personnes, les dégâts, retards, défaillances causés par une mauvaise utilisation ne seront pas couverts par la garantie Flowserve.

1.2 Marquage CE et conformité

C'est conformément à une requête légale que, dans certaines régions du monde, tout dispositif et matériel mis en service doivent être conformes aux directives de marquage CE applicables concernant les machines et, lorsque cela s'applique, les équipements basse tension, les compatibilités électromagnétiques (EMC), les directives sur les équipements pressurisés (PED) «les rendements minimum de certaines pompes à eau (Ecoconception)» et les équipements utilisés dans des atmosphères explosives (ATEX).

Lorsque cela s'applique, la directive et toute autre approbation, couvrent d'importants aspects de sécurité relatifs au matériel, aux machines, à la remise de documents techniques et aux notices d'utilisation. Lorsque cela s'applique, ce document intègre des informations importantes sur ces directives et approbation.
Afin d'établir si le produit est conforme à ses approbations et s'il porte la marque CE, veuillez consulter le numéro de série de la plaque signalétique et la certification fournie (Voir section 9, *Certification*).

1.3 Décharge de responsabilité

Les informations contenues dans ces instructions utilisateur sont considérées comme fiables. En dépit de tous les efforts déployés par Flowserve Corporation afin de fournir des informations sûres ainsi que tous les renseignements nécessaires, le contenu de ce manuel peut sembler insuffisant et Flowserve ne garantit pas qu'il soit complet ou précis.
Flowserve réalise des produits répondant aux exigences des normes internationales de management de qualité comme l'ont certifié et audité des organisations externes d'assurance qualité. Les composants d'origine et les accessoires ont été conçus, testés et incorporés au produit pour assurer la qualité et la performance du produit durant son utilisation. Comme Flowserve ne peut pas tester les articles venant d'autres fournisseurs, la mise en place de tels parties et accessoires peut affecter les performances et la sécurité des produits. La mauvaise sélection, installation ou utilisation de pièces Flowserve est considéré comme un mauvais usage du produit. Les dommages ou mauvais fonctionnements dus à un mauvais usage ne sont pas couverts par la garantie Flowserve. De même, la modification des produits Flowserve ou la suppression de pièces d'origine peuvent engendrer une dégradation du fonctionnement et de la sécurité.

1.4 Copyright

Tous droits réservés. Aucune partie de cette notice ne peut être reproduite, stockée sur un système amovible ou transmis de quelque manière que ce soit, sans la permission préalable de Flowserve.

1.5 Conditions de fonctionnement

Ce produit a été sélectionné afin de répondre aux conditions d'utilisation données par le client de Flowserve. Elles ont été reprises dans l'accusé de réception de commande dont un exemplaire a été remis à l'acquéreur. Une copie de cet accusé doit être jointe avec ce manuel.

Le produit ne doit pas fonctionner au delà des paramètres spécifiés pour son utilisation normale. S'il existe des doutes quant à la capacité du produit à répondre aux exigences de l'utilisateur prévues contacter Flowserve pour de plus amples renseignements en indiquant le numéro de série du produit.

Si les conditions d'utilisation figurant sur la commande changent (par exemple nature du liquide pompé, température, travail) il est demandé à l'utilisateur de contacter Flowserve afin d'obtenir un accord écrit, avant de pouvoir démarrer la pompe.

1.6 Sécurité

1.6.1 Résumé des marquages de sécurité

Cette notice d'utilisation contient des symboles renvoyant à des consignes de sécurité dont le non-respect peut être dangereux. Ces symboles de sécurité sont :

DANGER Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter lors d'une intervention sur les équipements électriques. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter concernant les substances dangereuses et les fluides toxiques. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

ATTENTION Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter pour ne pas affecter le bon déroulement des opérations et la protection de l'utilisateur.

Ex Ce symbole indique la présence d'une atmosphère explosive selon les consignes ATEX. Le non respect de ces consignes dans une zone dangereuse peut causer un risque d'explosion.

Ce symbole est utilisé dans certaines instructions de sécurité pour rappeler de ne pas frotter les surfaces non métalliques avec un chiffon sec et de s'assurer que le chiffon soit humide. Il est aussi utilisé dans les instructions de sécurité spéciales qui, si elles ne sont pas respectées dans la zone dangereuse, pourraient générer un risque d'explosion.

Remarque: Ce symbole n'indique pas une consigne de sécurité mais une importante instruction pour le montage.

1.6.2 Qualification et formation du personnel

Tout le personnel impliqué dans le fonctionnement, l'installation, l'inspection et l'entretien du groupe, doit être qualifié afin d'effectuer le travail concerné. Si le personnel en question ne possède pas déjà les connaissances et compétences nécessaires, une formation et des instructions adéquates doivent lui être dispensées. Si nécessaire, l'opérateur peut charger le fabricant / fournisseur de fournir la formation applicable.

Toujours coordonner les opérations de réparation avec celle de santé et de sécurité du personnel. Toujours suivre les exigences de sécurité et les lois de santé applicables.

1.6.3 Actions préventives de sécurité

Ceci est un résumé des conditions et actions de sécurité permettant de prévenir tout dommage corporel ou matériel ou à l'environnement. Pour des produits utilisés dans des atmosphères explosives, le paragraphe 1.6.4 s'applique.

DANGER NE JAMAIS EFFECTUER DE TRAVAIL DE MAINTENANCE LORSQUE LA POMPE EST ENCORE BRANCHEE.

LES PROTECTEURS NE DOIVENT PAS ETRE ENLEVES QUAND LA POMPE EST EN SERVICE.

VIDANGER LA POMPE ET DEMONTER LA TUYAUTERIE AUXILIAIRE AVANT LE DEMONTAGE DE LA POMPE.
Ces directives de sécurité sont impératives en présence d'un liquide dangereux.

FLUORO-ELASTOMERES
Dans le cas où la température de la pompe dépasse 250 °C (482 °F), il y a, le cas échéant, décomposition partielle des fluoro-élastomères, comme par exemple pour le viton. Dans ces conditions, ces matériaux sont extrêmement dangereux et le contact avec la peau doit être évité.

TRANSPORT DES COMPOSANTS
De nombreuses pièces de précision ont des arêtes vives ainsi le port de gant et d'équipement de sécurité est nécessaire pour toute manipulation de ces pièces. Le levage de pièces lourdes, au delà de 25 kg (55 lb), nécessite l'utilisation d'appareil de levage correspondant à la masse soulevée et conforme à la législation.

CHOC THERMIQUE
Une brusque variation de la température du liquide dans la pompe peut créer un choc thermique qui peut conduire à un endommagement ou une destruction des composants et doit être évitée.

⚠ NE JAMAIS APPORTER DE LA CHALEUR POUR LE DEMONTAGE DE LA ROUE.
Des lubrifiants ou gaz confinés peuvent causer une explosion.

⚠ RISQUES DE CONTACTS AVEC PIECES CHAUDES (OU FROIDES)
Si des pièces brûlantes ou gelées ou des systèmes auxiliaires d'approvisionnements chauds peuvent présenter un danger pour l'opérateur et les personnes présentes dans la zone, des actions de protection doivent être prises. Cela consiste à placer des protecteurs pour éviter tout contact.
Si une protection complète n'est pas possible, l'accès à la machine doit être limité au personnel de maintenance seulement, en mettant en place des indicateurs clairs à l'entrée de la zone. Note : les corps de paliers ne doivent pas être isolés et les moteurs d'entraînement et les paliers peuvent être brûlants.

Si la température est supérieure à 68 °C (155 °F) ou inférieure à -5 °C (23 °F) dans une zone à accès limité, ou dépasse les valeurs imposées par la réglementation locale, les mesures ci-dessus doivent être prises.

 **FLUIDES DANGEREUX**
Si la pompe véhicule des liquides dangereux, il faut faire en sorte d'éviter toute exposition au liquide en fixant correctement la pompe, en limitant l'accès à celle-ci et en formant les opérateurs. Si le liquide est inflammable et/ou explosif, des procédures de sécurité doivent être prises.

Les bagues de presse-étoupe ne doivent pas être utilisées quand la pompe contient des liquides dangereux.

⚠ ATTENTION EVITER TOUTE CONTRAINTE EXTERIEURE SUR LES BRIDES.
Ne pas utiliser la pompe comme support de tuyauteries.
Dans le cas de montage de compensateurs élastiques ou autres, il est impératif d'utiliser des tirants pour reprendre l'effet de fond.

⚠ ATTENTION ASSURER UNE LUBRIFICATION CORRECTE
(Voir section 5 *Mise en service, démarrage, fonctionnement, mise à l'arrêt*).

⚠ ATTENTION DEMARRER LA POMPE AVEC LA VANNE DE REFOULEMENT PARTIELLEMENT OUVERTE.
(A moins d'instructions spécifiques signalées dans la notice)

Il est recommandé de procéder ainsi, pour éviter le risque de surcharge et d'endommager le moteur de pompe à plein débit et à débit nul. On peut démarrer la pompe avec la vanne de refoulement, plus ouverte seulement dans les installations où cette situation peut se produire. Le clapet de refoulement doit être ajusté afin de se conformer aux conditions d'utilisation après la mise en route. (Voir section 5 *Mise en service, démarrage, fonctionnement, mise à l'arrêt*).

⚠ ATTENTION NE JAMAIS FAIRE TOURNER LA POMPE A SEC

⚠ ATTENTION LES VANNES D'ASPIRATION DOIVENT ETRE COMPLETEMENT OUVERTES PENDANT LE FONCTIONNEMENT DE LA POMPE.

Ne jamais faire tourner la pompe sans liquide, car cela pourrait causer des dommages aux garnitures étanches.

⚠ ATTENTION NE PAS FAIRE TOURNER LA POMPE A DES DEBITS ANORMALEMENT HAUTS OU BAS.

Le fonctionnement de la pompe à un débit supérieur à la normale, ou avec une contre-pression trop faible, peut conduire à une surcharge du moteur et engendrer de la cavitation. Le fonctionnement à faible débit peut réduire la durée de vie de la pompe et engendrer un échauffement de la machine et des effets d'instabilité, de cavitation et de vibration.

1.6.4 Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives

Ex Les instructions suivantes relatives aux pompes et groupes de pompe doivent être respectées lorsque ces derniers sont installés dans une atmosphère explosive afin d'assurer une protection contre toute explosion.

La terminologie et les procédures garantissent que la pompe installée est conforme à la Directive Européenne 94/9/EC, connue sous la Directive ATEX, qui est obligatoire en Europe et peut également être exigée dans d'autres pays. Si applicable, l'équipement électrique et non électrique doivent répondre aux exigences de la Directive 94/9/EC.

Même si l'installation se trouve dans une région où l'ATEX n'est pas la réglementation applicable, les mesures générales décrites doivent être suivies afin d'assurer la sécurité de fonctionnement.

Les mesures à prendre sont expliquées sous les rubriques suivantes :

- Eviter toute température excessive
- Eviter la création de mélanges explosifs
- Empêcher les étincelles
- Empêcher les fuites
- Entretenir la pompe afin d'éviter tout danger

1.6.4.1 Portée de la conformité

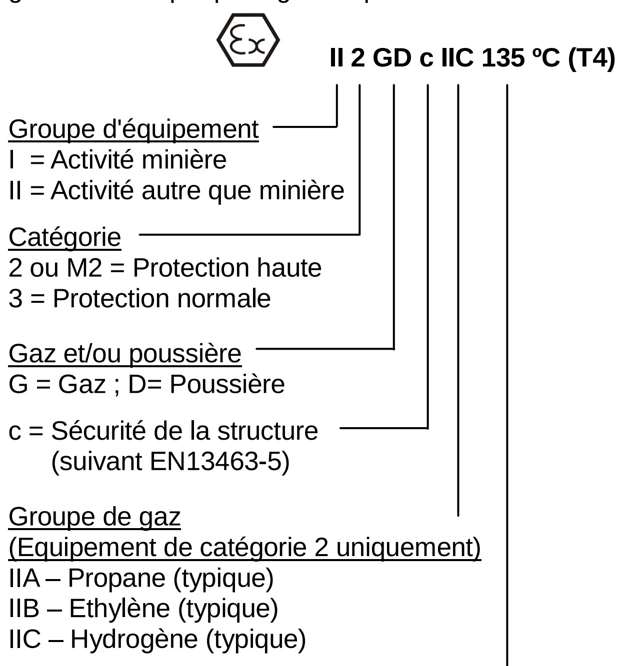
N'utilisez ce matériel que dans la zone qui lui convient. Assurez-vous toujours que l'entraînement, l'ensemble de raccord d'entraînement, les joints et l'équipement de la pompe sont convenablement évalués et/ou certifiés pour le marquage de l'atmosphère spécifique dans laquelle ils vont être installés.

Lorsque Flowserve a fourni uniquement la pompe arbre nu, le marquage Ex ne s'applique qu'à la pompe. La partie responsable de l'assemblage de la pompe doit sélectionner l’accouplement, le moteur, le joint et tout autre matériel supplémentaire, avec la déclaration de conformité CE nécessaire établissant qu'il est adapté à la zone dans laquelle il va être installé.

La sortie d'un entraînement à fréquence variable (VFD) peut provoquer un échauffement supplémentaire dans le moteur. Pour cette raison, la certification ATEX du moteur des groupes de pompage avec un entraînement à fréquence variable (VFD), doit préciser qu'elle couvre la situation dans laquelle l'alimentation électrique provient de l'entraînement VFD. Cette exigence particulière s'applique même si l'entraînement VFD se trouve dans une zone sécurisée.

1.6.4.2 Marquage

Un exemple de marquage ATEX est présenté ci-dessous. La classification effective de la pompe sera gravée sur la plaque signalétique.



Température maximum de surface (Classe de température)
(Voir section 1.6.4.3).

1.6.4.3 Eviter les températures de surface excessives

ASSUREZ-VOUS QUE LA CATEGORIE DE TEMPERATURE DU MATERIEL EST ADAPTEE A LA ZONE DE DANGER

Les pompes ont une classe de température telle qu'indiquée dans le marquage ATEX sur la plaque signalétique. Elles sont basées sur une température ambiante maximum de 40 ℃ (104 ℉). Veuillez consulter Flowserve pour des températures ambiantes supérieures.

La température de surface sur la pompe est influencée par la température du liquide traité. La température maximum de liquide acceptée dépend de la classe de température et ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

L'augmentation de température au niveau des joints, des paliers et due au débit minimum accepté est prise en compte dans les températures indiquées.

Classe de température conforme à EN 13463-1	Température maximum de surface autorisée	Température maximum du liquide pompé (* dépend du matériau et de la variante de construction - retenir la valeur la plus faible)
T6	85 ℃ (185 ℉)	Consulter Flowserve
T5	100 ℃ (212 ℉)	Consulter Flowserve
T4	135 ℃ (275 ℉)	115 ℃ (239 ℉) *
T3	200 ℃ (392 ℉)	180 ℃ (356 ℉) *
T2	300 ℃ (572 ℉)	275 ℃ (527 ℉) *
T1	450 ℃ (842 ℉)	400 ℃ (752 ℉) *

C'est l'opérateur de l'usine qui est responsable de la conformité avec la température maximum de liquide spécifiée.

La classification de température " Tx" est utilisée lorsque la température du liquide varie ou lorsque la pompe est installée dans différentes atmosphères explosives. Dans ce cas, l´utilisateur doit s´assurer que la température de surface de la pompe n´excède pas celle permise pour cette atmosphère explosive.

S'il existe une atmosphère explosive pendant l'installation, n'essayez pas de vérifier le sens de la rotation en démarrant la pompe à vide. Un délai, même court, de fonctionnement pourrait générer une température élevée du fait du contact entre les composants rotatifs et fixes. De plus, il faut éviter le confinement du liquide dans la pompe et la tuyauterie (vanne fermée). En cas d’échauffement du liquide, ceci pourrait entraîner des pressions excessives et provoquer l’éclatement des composants de la pompe.

S'il existe un risque que la pompe soit mise en fonctionnement sur une vanne fermée générant des températures de surface externe du corps et de liquide élevées, nous recommandons aux utilisateurs d'installer un dispositif de protection de température de surface externe.
Evitez toute surcharge mécanique, hydraulique ou électrique en utilisant des bras de commande d'arrêt automatique en cas de surcharge moteur ou un capteur de température ou un contrôleur d'intensité puis effectuez un contrôle de vibration de routine.

Dans des environnements sales ou poussiéreux, il est nécessaire d'effectuer régulièrement des contrôles et d'enlever la saleté des zones se trouvant autour des écartements proches, des corps de palier et des moteurs.

1.6.4.4 Empêcher la création de mélanges explosifs

S'ASSURER QUE LA POMPE EST CORRECTEMENT REMPLIE ET VENTILEE ET NE FONCTIONNE PAS A SEC

Assurez-vous que la pompe et les conduits d'aspiration et de refoulement concernés sont totalement remplis de liquide en permanence au cours du fonctionnement de la pompe afin d'empêcher la création d'une atmosphère explosible. De plus, il est essentiel de s'assurer que les chambres d'étanchéité, les systèmes d'étanchéité d'arbre auxiliaire ainsi que tous les systèmes de chauffage et de refroidissement sont correctement remplis. Si le fonctionnement du système ne peut pas éviter cette condition, il est recommandé d'installer un dispositif adéquat de protection contre le fonctionnement à sec (par ex. une détection de liquide ou un contrôleur d'intensité).
Afin d'éviter tous dangers potentiels dus à des émissions fugitives de vapeur ou de gaz dans l'atmosphère, la zone environnante doit être bien ventilée.

1.6.4.5 Empêcher les étincelles

Pour éviter tout danger potentiel du fait d'un contact mécanique, le dispositif de protection des raccords doit être non-pyrophore.

Veuillez utiliser le contact de mise à la terre sur le socle afin d'éviter tout danger potentiel du fait d'un courant induit générant une étincelle.

Eviter la création d'une charge électrostatique : ne pas frotter des surfaces non-métalliques avec un chiffon sec, s'assurer que le tissu est humide.
Lorsque cela s'applique, le couplage doit être sélectionné conformément à 94/9/EC et un alignement correct doit être maintenu.

Exigences supplémentaires pour les pompes métalliques sur socles non métalliques.

Lorsque des composants métalliques sont installés sur un socle non métallique, ils doivent être raccordés individuellement à la masse (mis à la terre).

1.6.4.6 Empêcher les fuites

La pompe ne doit être utilisée que pour traiter des liquides pour lesquels elle a été achetée comme ayant la bonne résistance à la corrosion.

Evitez que du liquide ne soit emprisonné dans la pompe et la tuyauterie associée, du fait de la fermeture des vannes d'aspiration et de refoulement car cela pourrait entraîner des pressions dangereuses et excessives en cas d'entrée de chaleur dans le liquide. Ceci peut arriver quand la pompe est à l'arrêt ou en fonctionnement.

Vous devez éviter que des pièces contenant du liquide n'éclatent car ce dernier a gelé en vidangeant ou en protégeant la pompe et les systèmes accessoires.

Lorsqu'il existe un danger potentiel de perte d'un liquide de barrière d'étanchéité, ou d'un écoulement externe, le liquide de la barrière doit être contrôlé.

Si une fuite de ce liquide dans l'atmosphère peut être source de danger, l'installation d'un dispositif de détection de liquide est recommandée.

1.6.4.7 Entretien pour éviter tout danger

UN ENTRETIEN CORRECT EST REQUIS AFIN D'EVITER TOUT DANGER POTENTIEL GENERANT UN RISQUE D'EXPLOSION.

Durant la maintenance des produits spécifiés, le responsable d'exploitation doit se conformer aux instructions d'entretien.

Pour éviter tout danger potentiel d'explosion au cours de l'entretien, les outils ainsi que les matériaux de nettoyage et de peinture utilisés ne doivent pas générer des étincelles ni avoir un effet indésirable sur les conditions ambiantes. Si de tels outils ou matériaux sont susceptibles d'être utilisés, l'entretien doit être effectué dans un lieu sûr.

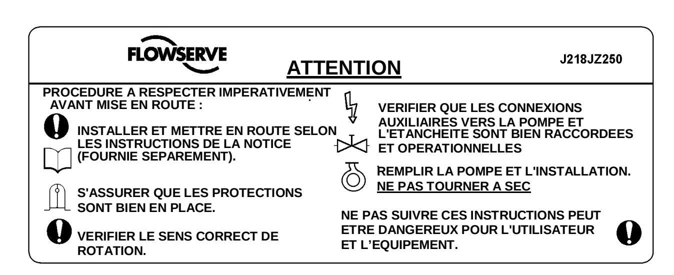
Il est recommandé d'adopter un programme et un plan d'entretien. (voir section 6, *Entretien*).

1.7 Plaque signalétique et étiquettes de sécurité

1.7.1 Plaque signalétique

Pour avoir des informations détaillées sur la plaque signalétique, voir la *Déclaration de conformité* ou les documents séparés fournis avec ces instructions d'utilisation.

1.7.2 Etiquettes de sécurité



J218/268

ENSURE UNIT ON A FIRM FOUNDATION AND THAT COUPLING FACES ARE IN CORRECT ALIGNMENT PRIOR TO AND AFTER BOLTING BASEPLATE DOWN AND FIXING PIPEWORK. SEE MANUAL FOR TOLERANCES.

PUMP MUSS AUF FESTEM FUNDAMENT STEHEN. KUPPLUNGSHÄLFTEN KORREKT AXIAL AUSRICHTEN. DANN PUMPE AUF GRUNDPLATTE FESTSPANNEN UND ANSSCHLUSSLEITUNGEN BEFESTIGEN. TOLERANZEN S. BEDIEUNGSANLEITUNG.

S'ASSURER QUE LE GROUPE ELECTROPOMPE EST FERMEMENT INSTALLE SUR SON MASSIF. VERIFIER LE LIGNAGE DE L'ACCOUPLEMENT AVANT ET APRES FIXATION DU SOCLE ET DE LA TUYAUTERIE. VOIR LES TOLERANCES D'ALIGNMENT SUR LA NOTICE

ZORG DAT POMPEENHEID OP EEN STEVIGE ONDERGROND OPGESTELD STAAT EN DAT KOPPELING CORRECT UITGELIJNT IS ZOWEL VOOR-ALS NADAT DE GRONDPLAAT MET BOUTEN IS VASTGEZET EN DE LEIDINGEN GEINSTALLEERD ZIJN. ZIE HANDLEIDING VOOR TOELAABARE SPELINGEN.

CDC: 603 604 610 612 621 623 624

Groupes lubrifiés à l'huile uniquement :



1.8 Caractéristiques spécifiques des machines

Pour les critères de performance, se référer à la section 1.5, *Conditions de fonctionnement*. Les données de performance fournies à l'acheteur doivent être faciles à obtenir et conservées avec cette notice si nécessaire.

1.8.1 Ecoconception

Le règlement n°547/2012 de la directive n° 2009/125/CE, concernant l'efficacité minimum de catégories définies de pompes à eau, exige que les valeurs d'Indice de Rendement Minimum (MEI) des produits soient indiquées. L'indice de référence Européen est MEI ≥ 0.70.

De plus, les informations sur les produits doivent être disponibles pour les utilisateurs.
Les courbes de performance auront été fournies avec l'offre ou la commande ou sont disponibles sur le site flowserve.com.

Le rendement d'une pompe équipée d'une roue ajustée est généralement inférieur à celui d'une pompe dont la roue est à son diamètre maximal. Le rognage de la roue permet d'adapter le diamètre de la pompe jusqu'à un point de fonctionnement spécifié et, ainsi, de réduire la consommation d'énergie. L'indice de rendement minimal (MEI) est fondé sur le diamètre maximal de la roue.

L'utilisation de la présente pompe à eau avec des points de fonctionnement variables peut s'avérer plus efficace et plus économique si un dispositif de contrôle, tel qu'un variateur de vitesse, permet d'ajuster le point de fonctionnement de la pompe au regard du système.

Des informations relatives au rendement de référence sont disponibles à l'adresse suivante :
www.europump.org/efficiencycharts

1.9 Niveau sonore

On se doit d'attirer l'attention sur l'exposition du personnel au bruit, et la législation locale définira si des conseils en matière de limitation de bruit pour le personnel sont exigés et si la réduction à l'exposition sonore est obligatoire. Ceci concerne généralement les valeurs sonores de 80 à 85 dBA.

L'approche habituelle consiste à contrôler le temps d'exposition au bruit ou à enfermer la machine afin de réduire les émissions sonores. Vous avez peut-être déjà spécifié une limite de niveau sonore lors de la commande de l'équipement ; cependant si aucune exigence en matière de bruit n'a été définie, alors on attirera l'attention sur le tableau suivant donnant une indication du niveau sonore de l'équipement afin que vous puissiez prendre les mesures adéquates dans votre usine.

Le niveau de bruit de la pompe dépend d'un nombre de facteurs, débit, conception de la tuyauterie et caractéristiques acoustiques du bâtiment ; par conséquent les valeurs indiquées sont sujettes à une tolérance de 3 dBA et ne peuvent être garanties.

De la même façon, le bruit du moteur présumé du bruit "pompe et moteur" est celui auquel on peut s'attendre des moteurs standard à haut régime de la pompe entraînée directement.

Veuillez noter qu'un moteur entraîné par un onduleur peut montrer une augmentation du niveau sonore à certaines vitesses.

Si un groupe de pompage a été acheté seul, et que vous y fixez votre propre entraînement, alors les niveaux sonores de la "pompe seule" indiqués dans le tableau devront être combinés avec le niveau sonore de l'entraînement obtenu auprès du fournisseur.

Veuillez consulter Flowserve ou un acousticien si une aide s'avère nécessaire pour le calcul combiné de ces valeurs.

Il est recommandé de prendre des mesures sur site si l'exposition approche la limite prescrite.

Les valeurs représentent le niveau de pression sonore L_{pA} mesuré à 1 m (3.3 ft) de la machine, "au-dessus d'une surface plane réfléchissante".

Pour estimer le niveau de puissance sonore L_{WA} (réf 1 pW) ajouter alors 17 dBA à la valeur de pression sonore.

Puissance du moteur et régime kW (hp)	Niveau de pression acoustique L_{pA} mesuré à 1 m avec pour référence 20 µPa, en dBA							
	3 550 tr/min		2 900 tr/min		1 750 tr/min		1 450 tr/min	
	Pompe seule	Pompe & moteur	Pompe seule	Pompe & moteur	Pompe seule	Pompe & moteur	Pompe seule	Pompe & moteur
<0.55 (<0.75)	72	72	64	65	62	64	62	64
0.75 (1)	72	72	64	66	62	64	62	64
1.1 (1.5)	74	74	66	67	64	64	62	63
1.5 (2)	74	74	66	71	64	64	62	63
2.2 (3)	75	76	68	72	65	66	63	64
3 (4)	75	76	70	73	65	66	63	64
4 (5)	75	76	71	73	65	66	63	64
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11 (15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)					87	90	85	86

① Le niveau sonore des machines dans cette plage sera vraisemblablement celui des valeurs exigeant un contrôle d'exposition au bruit, mais les valeurs générales sont inappropriées.
Nota : pour les vitesses de 1 180 et 960 tr/min réduire les valeurs de 1 450 tr/min par 2 dBA. Pour les vitesses de 880 et 720 tr/min réduire les valeurs de 1 450 tr/min de 3 Dba.

Il est rappelé que lorsque le niveau de pression acoustique, dans les zones où le personnel doit intervenir, est :

- inférieur à 70 dB (A) : il n'est pas nécessaire de prendre des mesures particulières.
- supérieur à 70 dB (A) : des dispositifs de protection contre le bruit doivent être fournis aux personnes travaillant en permanence dans la salle des machines.
- inférieur à 85 dB (A) : aucune mesure particulière n'est requise pour les visiteurs occasionnels restant dans la salle pendant une durée limitée.
- supérieur à 85 dB (A) : la salle doit être classée parmi les zones présentant un danger du fait du niveau de bruit et un panneau d'avertissement visible et fixe doit être installé à chaque entrée afin de prévenir les personnes qui entrent dans la salle, même pour une période courte, que le port de protecteurs individuels antibruits est obligatoire.
- supérieur à 105 dB (A) : des protecteurs antibruits spéciaux, adaptés à ce niveau de bruit et aux composants spectraux du bruit, doivent être installés et un panneau d'avertissement doit être placé à cet effet au niveau de chaque entrée. Le personnel dans le local doit être équipé de casques antibruits.

Il est nécessaire de s'assurer que le bruit se propageant à travers les murs et les fenêtres n'engendre pas de niveaux de bruit trop élevés dans le périmètre de la salle des machines.

2 TRANSPORT ET STOCKAGE

2.1 Reçu de livraison et désemballage

Immédiatement après livraison, l'équipement doit être vérifié à l'aide du bon de commande et de livraison, afin de s'assurer que celui-ci est complet et qu'il n'y a pas eu de dommage lors du transport. Tout manquement ou dommage devra être signalé immédiatement à Flowserve par écrit et dans la limite d'un mois après réception. Passé ce délai, d'autres réclamations ne seront pas prises en compte.

Vérifier la caisse et le conditionnement de l'emballage des pièces de rechange et accessoires qui peuvent être rangés séparément, ou attachés sur les côtés de la caisse.

Chaque produit a un numéro de série unique. Vérifier que ce numéro correspond à celui donné et n'oublier pas de transmettre ce numéro lors de chaque correspondance, ainsi que pour toute commande de pièces de rechanges ou de nouveaux accessoires.

2.2 Manutention

2.2.1 Recommandations générales relatives à la manutention

Les emballages : caisses, caisses à claire-voie, palettes ou cartons seront déchargés en fonction de leurs dimensions, de leurs structures et de leurs masses, en utilisant des chariots, ou des élingues. Voir section 2.3.1 pour le positionnement des élingues.

Pour soulever les pièces lourdes supérieures à 25 kg, il est nécessaire d'utiliser un treuil de capacité adaptée à la masse et conforme aux réglementations locales en vigueur.

Pour soulever des machines ou des pièces à l'aide d'un ou de plusieurs anneaux de suspension, on n'utilisera que des crochets ou des manilles conformes aux réglementations locales en matière de sécurité. Les câbles, les chaînes ou les cordes ne doivent jamais être placés directement sur ou dans les anneaux de suspension. Les câbles, chaînes ou cordes de levage ne doivent jamais présenter de cintrages excessifs.

Les crochets de levage, les anneaux de suspension, les manilles, etc... ne doivent jamais être pliés et ne doivent subir de contrainte que dans le prolongement de leur axe de charges de calcul. Il est rappelé que la capacité d'un dispositif de levage diminue lorsque la direction de la force portante fait un angle avec l'axe du dispositif.

Pour accroître la sécurité et l'efficacité de l'appareil de levage, tous les éléments de levage doivent être positionnés aussi perpendiculairement que possible. Si nécessaire, un palonnier sera placé entre le treuil et la charge.

Lorsque des pièces lourdes sont levées, il est formellement interdit de stationner ou de circuler sous la charge ou dans la zone susceptible de subir l'impact si la charge ou une partie de celle-ci basculait ou se détachait.
Ne jamais laisser une charge suspendue à un treuil. L'accélération et le ralentissement du levage doivent rester dans les limites de sécurité pour le personnel.

Un treuil doit être positionné de manière à ce que l'objet soit soulevé perpendiculairement. Si cela est possible, les mesures nécessaires doivent être prises pour éviter le balancement de la charge, par exemple en utilisant deux treuils faisant approximativement le même angle, inférieur à 30°, avec la verticale.

2.2.2 Masses des pompes

Toutes les masses sont en kg.

Masse pompe bout d'arbre nu	*50 FP*	*65 FP*	*80 FP*	*100 FP*	*122 FP*	*125 FP*	*152 FP*	*202 FP*
1 étage	37	54	78	80	204	205	530	600
2 étages	37	54	92	94	243	240	605	720
3 étages	42	61	106	108	282	275	680	840
4 étages	47	68	120	122	321	310	755	960
5 étages	52	75	134	136	360	345		
6 étages	57	82	148					
7 étages	62	89						

⚠ Tous les moteurs (pour les masses voir la plaque signalétique moteur) doivent être manutentionnés à l'aide d'un treuil.

⚠ Pour les masses supérieures à 25 kg, la manutention manuelle est interdite.

2.3 Levage

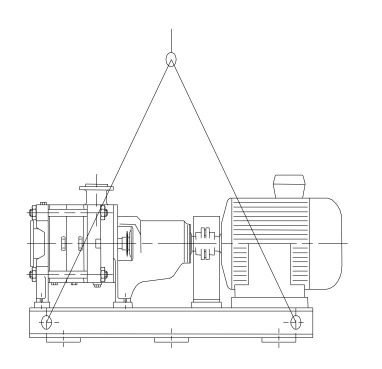
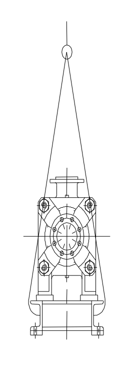
2.3.1 Elingage des groupes motopompes

⚠ Employer des moyens de manutention en conformité avec la masse du groupe motopompe indiquée sur la plaque CE. Pour les masses des pompes bout d'arbre nu, se rapporter au tableau § 2.2.2 et à la plaque signalétique.

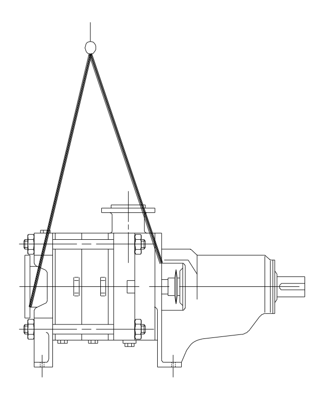
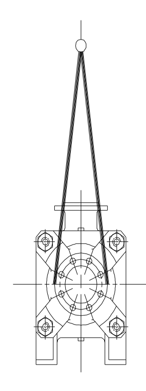
⚠ ATTENTION Pour éviter toute déformation, soulever le groupe motopompe comme représenté.

⚠ Un système de levage doit être utilisé pour tout sous-ensemble de la pompe excédant 25 kg (55lb). Une personne complètement formée doit prendre en charge le levage, en accord avec la réglementation locale.

Groupe motopompe

Pompe bout d'arbre nu

Lors de la manutention, il est impératif d'utiliser des gants, de porter des chaussures de sécurité et un casque de chantier.

Pour les masses supérieures à 25 kg, la manutention manuelle est interdite.

2.4 Stockage

ATTENTION Entreposer la pompe dans un endroit propre, sec et isolé de toute vibration. Laisser en place les obturateurs fixés sur les brides et orifices annexes. Une fois par semaine tourner le bout d'arbre à la main, afin d'éviter le marquage des chemins de roulements ou le gommage des faces de friction de la garniture.

Ne pas stocker le moteur sous la pompe.

En respectant les consignes ci-dessus, la pompe peut être stockée jusqu'à six mois. Pour un stockage excédant ce délai, consulter FLOWSERVE pour mettre en place des actions préventives adéquates.

2.5 Recyclage et fin de vie du produit

A la fin de vie du produit ou de ces composants, les matériaux et composants appropriés devraient être recyclés ou évacués en utilisant une méthode propre pour l'environnement et en accord avec la législation locale. Si le produit contient des substances dangereuses pour l'environnement elles doivent être enlevées et évacuées en accord avec la législation courante. Cela prend aussi en compte les liquides et gaz contenus dans le "système étanche" et autres compartiments.

S'assurer que les substances dangereuses ou les liquides toxiques sont évacués en toute sécurité, et que l'équipement personnel de protection est utilisé. Les spécifications de sécurité doivent être en permanence en accord avec la législation courante.

3 DESCRIPTIF DE LA POMPE

3.1 Descriptif et restrictions d'utilisation

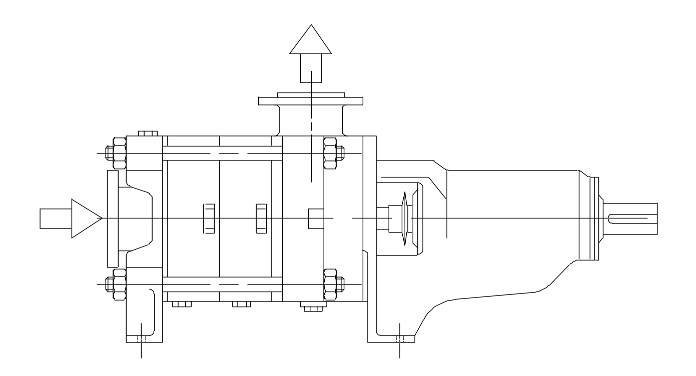
Groupe motopompe centrifuge multicellulaire conçu pour le transport d'eau froide ou de liquides clairs, non chargés, non corrosifs, non abrasifs, compatibles avec les matériaux de construction de la pompe (pour autre liquide, impérativement consulter **FLOWSERVE** pour avis préalable).

La pompe de type FP est une pompe centrifuge, multicellulaire, à simple aspiration et à plan de joint radial.

La conception modulaire (2 hydrauliques au choix par grandeur de pompe, multiplication du nombre d'étages) permet un ajustement précis de la pompe aux conditions de fonctionnement requises.

Elle peut être entraînée par moteur électrique, turbine à vapeur ou moteur à essence ou diesel.

La pompe doit être installée dans un endroit non explosible, à l'abri des intempéries, dans un endroit sans poussière, sans vibration et aéré.



- Pression maximale de service au refoulement ....25 bars

- Pression maximale de service à l'aspiration ....16 bars
  sauf 122-152 et 202 FP...........................10 bars

- Température maximale du liquide pompé ....105 °C
  roue et diffuseur ....FGL ou BRONZE

- Température minimale du liquide pompé .... -10 °C

- Température ambiante maximale .... 40 °C

- Teneur maximale de particules solides en suspension ....50 g/m^3

- Densité 1

- Viscosité .... 1 mm²/s

- Fréquence .... 50 Hz (1450 - 2900 min^{-1})
  .... 60 Hz (1750 - 3500 min^{-1})

- Nombre d'étages maxi (suivant vitesse de rotation)

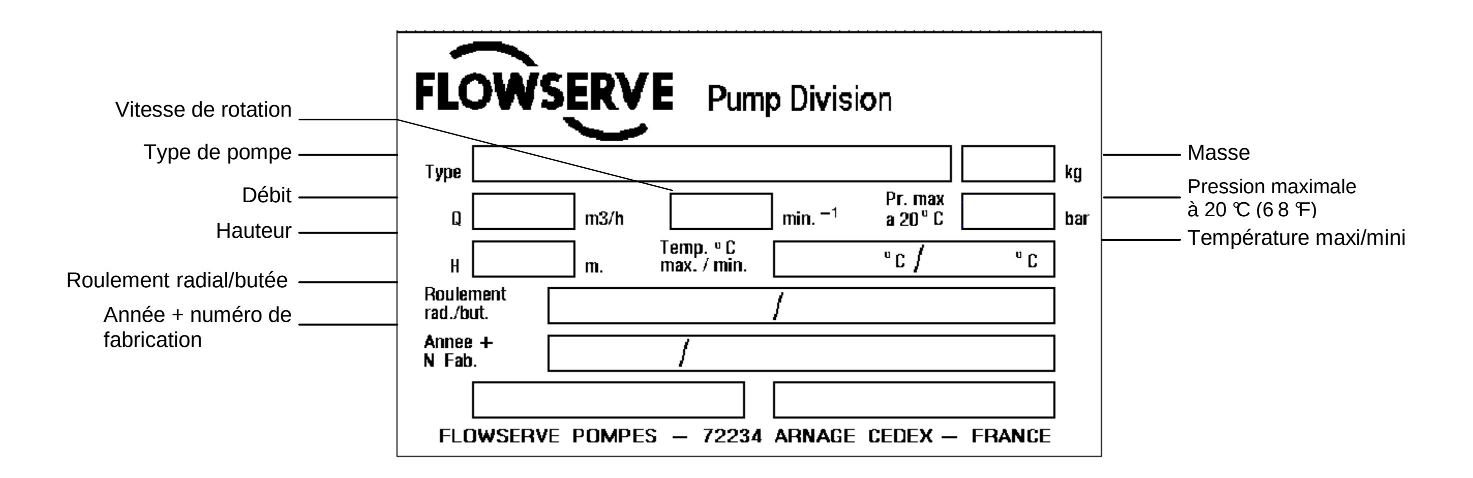
	3500 min^{-1}	2900 min^{-1}	1750 min^{-1}	1450 min^{-1}
50 FP	6	7	7	7
65 FP	4	6	7	7
80 FP	3	5	6	6
100 FP	3	5	6	6
122 FP			4	5
125 FP	2	3	4	5
152 FP & 202 FP			3	4

ATTENTION La vitesse maximale est celle définie sur la plaque signalétique de la pompe.

3.2 Plaque signalétique

Les dimensions de la pompe seront gravées sur la plaque signalétique comme indiquée ci-dessous :

Chaque pompe est fournie avec la plaque signalétique suivante :



Chaque groupe est muni d'une plaque :



Masse du groupe

Le Règlement Européen n°547/2012 impose la mention suivante sur une plaque signalétique du produit :

MEI ≥ 0.10 [--.-] (Entre le 1er janvier 2013 et le 1er janvier 2015)
MEI ≥ 0.40 [--.-] (A partir du 1er janvier 2015)

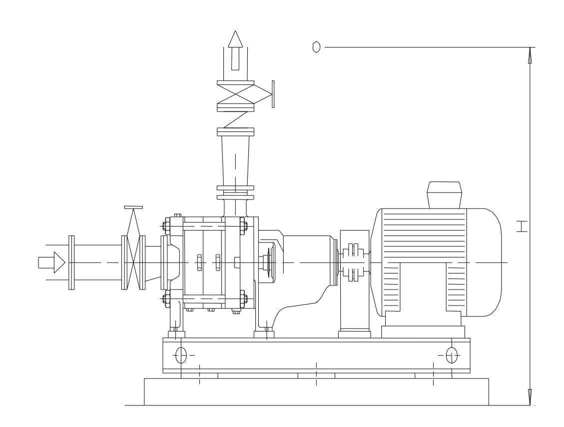
4 INSTALLATION

L'équipement fonctionnant en zone dangereuse doit respecter les réglementations de protection contre les explosions. Voir section 1.6.4, *Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives.*

 Tout l'équipement doit être mis à la terre.

4.1 Emplacement

La pompe sera installée en prévoyant un accès aisé et de l'espace pour la ventilation, l'exploitation, la maintenance et le contrôle, et assez de hauteur pour tous travaux de manutention. L'emplacement sera aussi proche que possible de la prise d'aspiration.

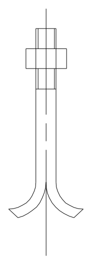


4.2 Fondations

ATTENTION Il existe différentes méthodes pour installer un groupe motopompe sur son massif. Le choix dépendra de la taille du groupe du type d'installation et du niveau de bruit/vibration admissible. Le non respect des règles de l'art relatives à une fondation correcte et à une bonne assise conduit à une défaillance de la pompe et par conséquent à l'annulation des conditions de garantie.

Le socle devra être installé sur une assise rigide, en béton de qualité et d'épaisseur convenable ou sur une assise en acier rigide. Le socle ne sera pas déformé sur sa fondation, mais posé sur celle-ci, afin de maintenir l'alignement d'origine du groupe moteur et pompe.

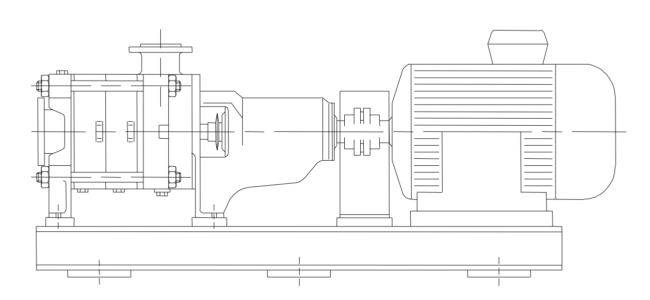
Les boulons de scellement de dimensions adaptées aux trous de fixation seront conformes aux standards et de longueur suffisante pour assurer une fixation en toute sécurité dans les fondations. Dans le cas de socles séparés, les boulons de scellement doivent résister au couple de démarrage du moteur.



NF E 27 811

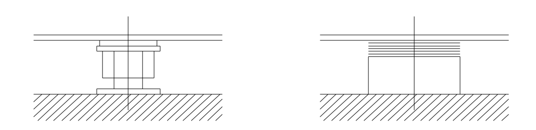
Prévoir des trous de scellement suffisamment larges et profonds pour installer les boulons. Aménager, si nécessaire, des goulottes de coulée de béton.

Généralement, la pompe et le moteur sont montés sur un socle commun. Sinon, des socles séparés sont montés sous chaque machine. Les socles doivent être scellés.

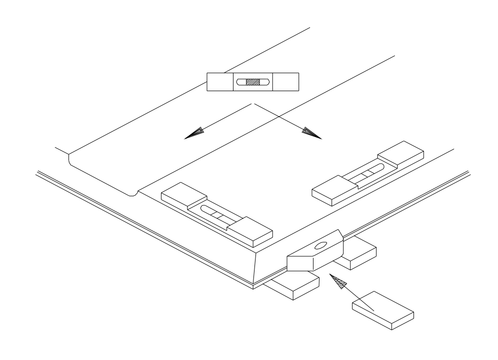


4.2.1 Mise en place des socles pour scellement

a) Nettoyer parfaitement la surface des fondations.
b) Placer des cales (épaisseur totale 20 à 25 mm) de chaque côté des trous de scellement (en variante, on peut utiliser des vis vérins).



c) Poser le socle et mettre à niveau dans les deux directions à l'aide de cales supplémentaires. Défaut maxi admissible 0.5 mm pour 1 mètre.

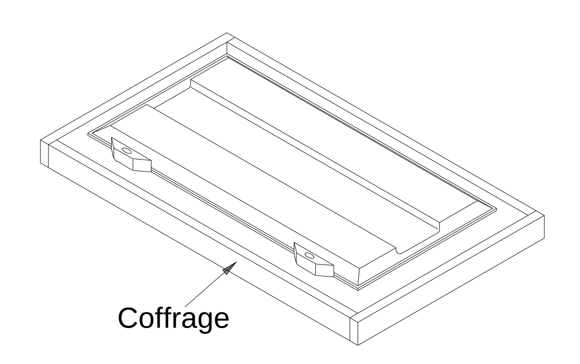


Si les boulons sont déjà scellés, les serrer légèrement. Sinon, laisser pendre les boulons de scellement dans leur trou.

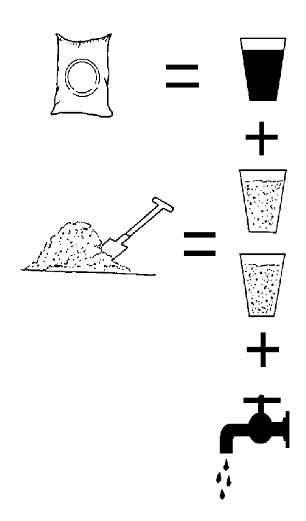
4.3 Scellement

4.3.1 Scellement de socles

a) Préparer le site pour le scellement. Nettoyer la surface sur laquelle sera coulé le béton, et réaliser un coffrage extérieur comme représenté :



b) Préparer le produit de scellement (béton, résine) suivant les instructions des fabricants.



c) Utiliser des produits de scellement sans retrait.
d) Verser le produit jusqu'au niveau souhaité, lisser les surfaces. Prendre les précautions nécessaires pour éviter la formation de poches d'air.
e) Déposer le coffrage, casser les angles extérieurs, lisser les différentes surfaces.
f) Après prise du produit de scellement, serrer définitivement les boulons d'ancrage.
g) Procéder à un alignement comme décrit ci-après.

4.4 Alignement initial

ATTENTION Avant de connecter les accouplements, vérifier le sens de rotation du moteur.

4.4.1 Dilatation thermique

ATTENTION Normalement la pompe et le moteur devront être alignés à la température ambiante, et l'on devra tenir compte du coefficient de dilatation thermique à la température de fonctionnement. Sur les groupes pompant des liquides à haute température, on devra les faire fonctionner à la température réelle ; les arrêter, et immédiatement après vérifier leur alignement.

4.4.2 Méthodes d'alignement

DANGER S'assurer que la pompe et le moteur sont bien isolés électriquement et que les accouplements sont déconnectés. Vérifier que les tuyauteries d'aspiration et de refoulement sont connectées.

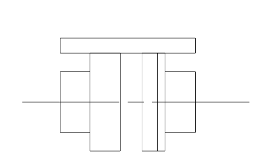


L'alignement DOIT être vérifié.

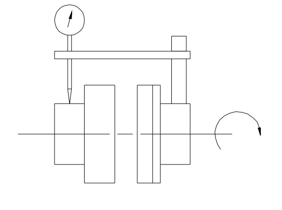
Bien que la pompe soit alignée en usine, il est probable que la pompe ait été désalignée durant le transport ou la manutention. Si nécessaire aligner le moteur sur la pompe et non la pompe sur le moteur.

Alignement
Contrôle de parallélisme et concentricité :

ATTENTION Mesurer en 3 ou 4 positions avant branchement de tuyauteries



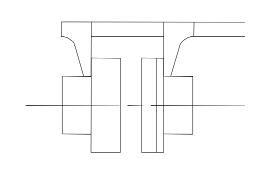
avec une règle



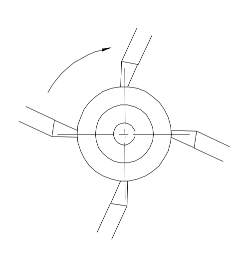
avec un comparateur

Tolérances admissibles pour moteur monté sur roulements :
= 0.15 mm en parallélisme
= 0.1 mm angulaire

Contrôle angulaire :



avec pied à coulisse



avec jauge d'épaisseur

ATTENTION Un alignement définitif aura lieu après branchement de la tuyauterie (voir § 4.5.1).

Si besoin, améliorer l'alignement des machines :

→ *Groupe complet monté sur socle commun :*

Les machines ont été préalablement alignées avec précision dans nos ateliers. En général, un désalignement constaté sur le site est dû à un calage incorrect sous le socle (déformé par le transport ou des efforts dus aux tuyauteries). Il suffit alors de rectifier le calage sous le socle. Si cela s'avère insuffisant, il faut en plus intervenir sur le calage du moteur et sur les tuyauteries.

→ *Pompe et moteur montés sur socles séparés :*
Les machines ont été (ou doivent être) préalablement montées sur leurs socles propres en atelier. Une fois la pompe en place, elle sera considérée comme la partie fixe. L'alignement se fera en intervenant sur le moteur.

DANGER Ne jamais brancher le moteur électrique avant l'achèvement complet des travaux d'installation.

4.5 Tuyauterie

Ex L'utilisateur doit vérifier que l'équipement est isolé de toutes sources externes de vibration.

ATTENTION Des obturateurs de protection sont installés sur les raccords de tuyauterie pour que les matières étrangères ne puissent pas y pénétrer pendant le transport et l'installation. Vérifier que ces obturateurs ont été enlevés de la pompe avant de raccorder les tuyauteries.

4.5.1 Tuyauterie d'aspiration et de refoulement

Les diamètres d'aspiration et de refoulement de la pompe ne conditionnent pas directement les dimensions de la tuyauterie de l'installation :

a) En première approche, choisir une vitesse d'écoulement < 2 m/s à l'aspiration, et d'environ 3 m/s au refoulement.
b) Tenir compte du NPSH disponible qui doit être supérieur au NPSH requis de la pompe.

ATTENTION Ne jamais utiliser la pompe comme support de tuyauterie.

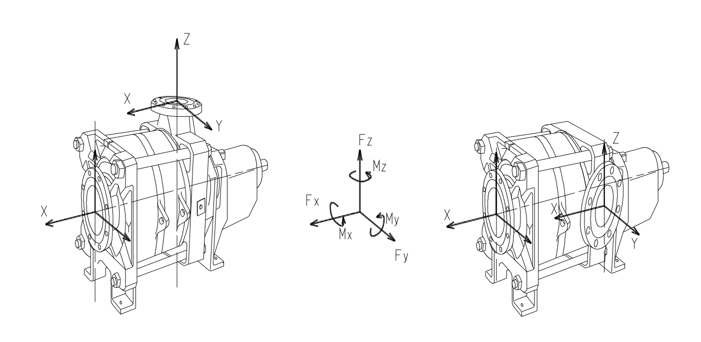
ATTENTION Ne pas monter des joints de dilatation sans reprise de l'effort axial dû à l'effet de fond.

Les forces et moments admissibles sur les brides de la pompe dépendent du type et de la taille de celle-ci. Les efforts extérieurs peuvent conduire au désalignement de l'ensemble pompe et moteur, à l'échauffement des roulements, à l'usure et à la destruction de l'accouplement, à des vibrations ou à la rupture du corps de pompe.

Lors de la conception des tuyauteries (§ 4.5.2.1, § 4.5.2.2, § 4.5.3.1) prendre les précautions nécessaires pour ne pas dépasser les efforts admissibles.

Les contraintes exercées sur les brides ne doivent pas excéder les valeurs spécifiées dans le tableau suivant :

Disposition des tubulures	DN brides	Forces (daN)				Moments (daN.m)			
		F_Y	F_Z	F_X	ΣF	M_Y	M_Z	M_X	ΣM
Tubulure verticale perpendicu-laire à l'arbre	40	30	40	35	60	23	27	34	49
	50	40	50	45	80	27	30	37	54
	65	50	68	58	102	30	33	40	60
	80	60	75	70	120	32	36	44	65
	100	80	100	90	160	36	41	50	74
	125	100	125	110	200	44	52	63	92
	150	120	150	135	240	53	62	75	110
	200	162	200	180	314	69	79	97	144
Tubulure horizontale perpendicu-laire à l'arbre	40	40	30	35	60	23	27	34	49
	50	50	40	45	80	27	30	37	54
	65	68	50	58	102	30	33	40	60
	80	75	60	70	120	32	36	44	65
	100	100	80	90	160	36	41	50	74
	125	125	100	110	200	44	52	63	92
	150	150	120	135	240	53	62	75	110
	200	200	162	180	314	69	79	97	144
Tubulure parallèle à l'axe	40	35	30	40	60	23	27	34	49
	50	45	40	50	80	27	30	37	54
	65	58	50	68	102	30	33	40	60
	80	70	60	75	120	32	36	44	65
	100	90	80	100	160	36	41	50	74
	125	110	100	125	200	44	52	63	92
	150	135	120	150	240	53	62	75	110
	200	180	162	200	314	69	79	97	144



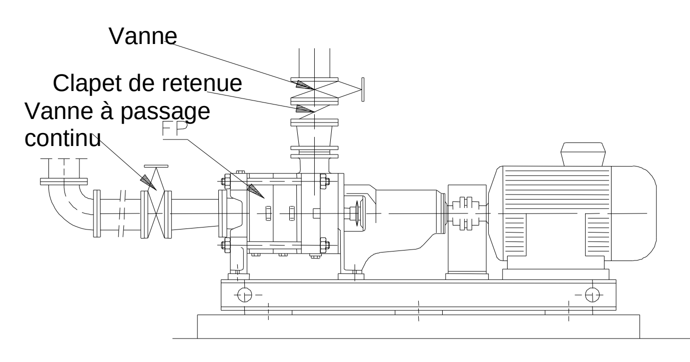
ATTENTION Ne pas oublier de rincer les tuyauteries et les raccords avant de les utiliser.

ATTENTION Vérifier que les tuyauteries transportant des liquides dangereux sont disposées de telle manière qu'on puisse vidanger la pompe avant de la déposer.

4.5.2 Tuyauterie d'aspiration

4.5.2.1 Conception de la conduite d'aspiration, pompe en charge

La conduite d'aspiration doit être la plus courte et la plus directe possible, ne jamais monter un coude directement sur la bride d'aspiration de la pompe.



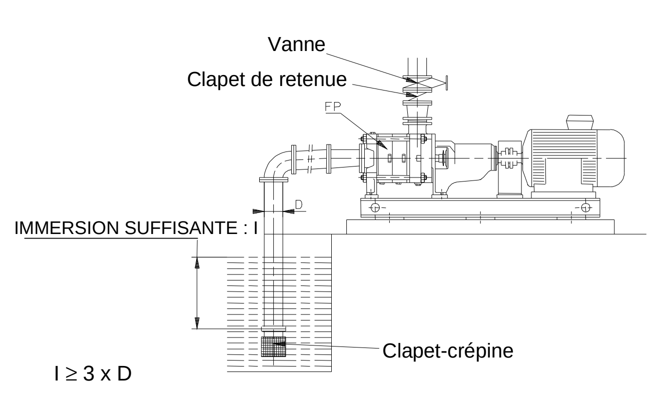
Pompe en charge

a) Eviter des coudes brusques ou des rétrécissements abrupts. Utiliser des convergents ≤ 20° (angle total).
b) Effectuer un traçage des tuyauteries évitant la formation de poches d'air (pas de dos d'âne).
c) Si des points hauts sont inévitables dans la conduite d'aspiration, les munir de purgeurs d'air.
d) Si une crépine est nécessaire, prévoir sa section libre de passage à 3 ou 4 fois la section de la tuyauterie d'aspiration.
e) Si une vanne d'aspiration est nécessaire, choisir un modèle à passage direct.

ATTENTION Ne pas serrer les brides avant le contrôle final (voir § 4.5.4).

4.5.2.2 Conception de la conduite d'aspiration, pompe en aspiration

La conduite d'aspiration doit être la plus courte et la plus directe possible, ne jamais monter un coude directement sur la bride d'aspiration de la pompe.



Pompe en aspiration

a) Eviter des coudes brusques ou des rétrécissements abrupts. Utiliser des convergents ≤ 20° (angle total) à génératrice supérieure horizontale.
b) Effectuer un traçage des tuyauteries en pente montante vers la pompe évitant impérativement des points hauts.
c) Si un clapet de pied est nécessaire, ne pas le surdimensionner car il engendrerait des pulsations de pression (battement du clapet).

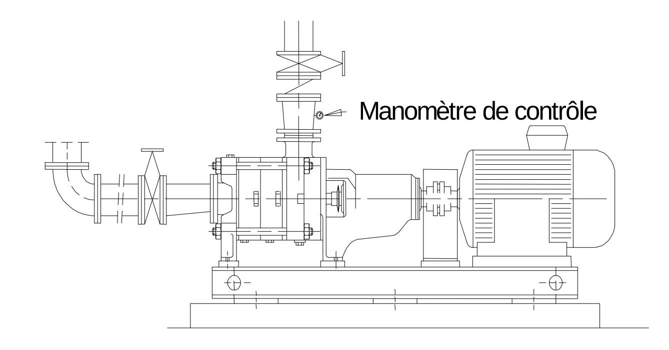
ATTENTION Ne pas serrer les brides avant le contrôle final (voir § 4.5.4).

4.5.3 Tuyauterie de refoulement

4.5.3.1 Conception de la conduite de refoulement

a) Si la conduite de refoulement possède un divergent, l'angle total de celui-ci sera compris entre 7° et 12°.
b) Monter la vanne de refoulement après le clapet de non retour dans le sens de l'écoulement.
c) Le clapet de non retour sera installé dans la tuyauterie de refoulement pour protéger la pompe des surpressions éventuelles et éviter le dévirage de celle-ci lors de l'arrêt.

Si nécessaire, un manomètre de contrôle peut être raccordé sur la tuyauterie.



Installation du manomètre de contrôle

ATTENTION Ne pas serrer les brides avant le contrôle final (voir § 4.5.4).

4.5.4 Contrôle final

a) Contrôler le serrage des boulons d'ancrage. Les resserrer si nécessaire.
b) Contrôler que les obturateurs sur les brides d'aspiration et de refoulement soient bien enlevés.
c) Contrôler le parallélisme et la concordance des trous des brides de la tuyauterie avec celles de la pompe.
d) Serrer les brides d'aspiration et de refoulement.

4.6 Branchements électriques

DANGER Les branchements électriques ainsi que les mises à la terre seront réalisés par un électricien qualifié, conformément à la réglementation locale en vigueur.

Il est important de bien connaître la DIRECTIVE EUROPEENNE sur les zones potentiellement explosives pour lesquelles le respect de la norme IEC60079-14 est une exigence supplémentaire pour l'établissement des connexions électriques.

Evitez toute surcharge mécanique, hydraulique ou électrique en utilisant des bras de commande d'arrêt automatique en cas de surcharge moteur, ou un contrôleur d'intensité, puis effectuez un contrôle de vibration de routine.

Il est important de bien connaître la DIRECTIVE EUROPEENNE sur la compatibilité électromagnétique au moment du câblage et de l'installation de l'équipement sur le site.
On doit s'assurer que les techniques utilisées au cours du câblage et de l'installation n'augmentent pas les émissions électromagnétiques ou ne diminuent pas l'immunité électromagnétique de l'équipement, des câbles ou des équipements connectés. En cas de doute, contacter Flowserve pour demander conseil.

DANGER Le moteur doit être couplé conformément aux instructions du constructeur (normalement à l'intérieur de la boîte à bornes). L'installation comportera tous les dispositifs de sécurité appropriés, tels que relais de protection thermiques, de surintensité, de courant de fuites et autres.

La plaque signalétique doit être vérifiée pour s'assurer que l'alimentation correspond bien à la puissance du moteur.

Un dispositif permettant un arrêt d'urgence doit être installé.
Effectuer le raccordement de la mise à la terre suivant les réglementations locales en vigueur.

ATTENTION Afin d'éviter tout risque de grippage, le sens de rotation sera vérifié après amorçage de la pompe (§ 5.3.1, 5.3.2) et avant le premier démarrage (§ 5.4.2).

4.7 Vérification finale de l'alignement de l'arbre

a) Contrôler l'alignement pompe-moteur suivant la procédure § 4.4.2. Rectifier si nécessaire en intervenant sur le moteur seul.
b) Vérifier à la main que la pompe tourne librement. Un point dur dénote une déformation de la pompe, due à des efforts de tuyauterie excessifs. Le cas échéant, il faut revoir la conception de la tuyauterie.
c) Si prévu, raccorder les tuyauteries de service (hydrauliques, pneumatiques, système d'étanchéité).
d) Contrôler l'étanchéité et la fonctionnalité des tuyauteries auxiliaires.

4.8 Systèmes de protection

On recommande d'utiliser les systèmes de protection suivants, en particulier si la pompe est installée dans une zone potentiellement explosive ou en cas de pompage d'un liquide dangereux. En cas de doute, consulter Flowserve. S'il est possible que le système laisse la pompe fonctionner et refouler contre une vanne fermée ou avec un débit inférieur au débit minimum de sécurité, on doit installer un dispositif de protection pour que la température du liquide ne dépasse pas une valeur dangereuse.

Si dans certaines circonstances le système peut permettre à la pompe de fonctionner à sec ou de démarrer à vide, on doit installer un dispositif de contrôle de puissance pour arrêter la pompe ou pour l'empêcher de démarrer. Ceci est particulièrement important si la pompe refoule des liquides inflammables.

Si une fuite de produit de la pompe ou de son système d'étanchéité peut provoquer un danger, on recommande d'installer un système approprié de détection de fuite.

Pour prévenir les températures excessives à la surface des paliers, on recommande de contrôler les températures et les vibrations. Voir les sections 5.5.4 et 5.5.5.

Si un défaut de refroidissement peut engendrer des températures qui dépassent des limites acceptables, il faut installer un dispositif de surveillance du refroidissement.

Sauf demande particulière du client dans les spécifications, s'il existe une possibilité de dévirage, le client doit installer un dispositif anti-dévirage.

Le client doit installer tout équipement nécessaire pour éviter les coups de bélier.

5 MISE EN SERVICE, DEMARRAGE, FONCTIONNEMENT, ARRET

Ces opérations doivent être effectuées par du personnel dont la qualification est éprouvée.

5.1 Sens de rotation

ATTENTION Démarrer ou exploiter les pompes dans le mauvais sens de rotation peut gravement les endommager. Le sens de rotation doit correspondre au sens de la flèche.
Il est préférable de contrôler le sens de rotation avant d'installer l'accouplement. Si ce n'est pas le cas, la pompe doit être remplie avec le liquide avant démarrage.

ATTENTION Si une intervention de maintenance a été effectuée sur l'alimentation électrique du site, on doit à nouveau vérifier le sens de rotation comme indiqué ci-dessus, car il se peut que la séquence des phases de l'alimentation ait été modifiée.

5.2 Protection

Le groupe est livré avec une protection installée.

La boulonnerie de la protection doit rester solidaire de celle-ci.
Lors du démontage des protections, la boulonnerie doit être enlevée de telle sorte qu'elle reste solidaire.
Lorsque le dispositif de protection est enlevé ou endommagé, assurez-vous que toutes les protections soient convenablement remontées avant de redémarrer.

5.3 Amorçage et alimentations auxiliaires

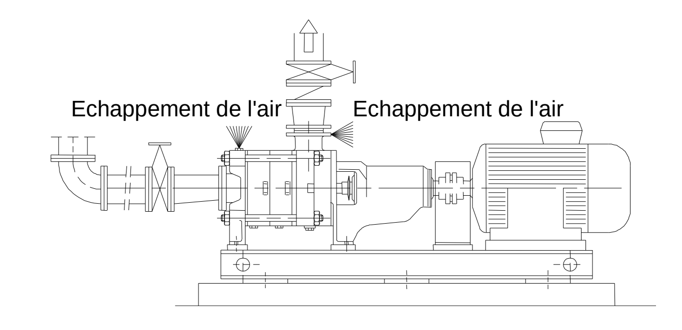
Ex S'il existe un risque que la pompe soit mise en fonctionnement à vanne fermée générant des températures de surface externe du corps et de liquide élevées, nous recommandons aux utilisateurs d'installer un dispositif de protection de température de surface externe.

ATTENTION Vérifier que tous les systèmes électriques, hydrauliques, pneumatiques, d'étanchéité et de lubrification (comme il y a lieu) sont raccordés et fonctionnent.

ATTENTION Vérifier que la tuyauterie d'aspiration et le corps de la pompe sont complètement remplis de liquide avant de démarrer la pompe et de la faire fonctionner en continu. Ces opérations doivent être exécutées par un personnel qualifié.

5.3.1 Amorçage d'une pompe en charge

a) Fermer la vanne de refoulement, remplir la pompe en ouvrant la vanne à l'aspiration.
b) Laisser l'air s'échapper en démontant les bouchons situés sur les corps d'aspiration et de refoulement (pour les pompes 122, 152 et 202 FP). Pour les pompes 50 FP à 125 FP, les bouchons se situent sur les tuyauteries.
c) Si la conduite de refoulement est en charge et si le clapet de retenue comporte un by-pass, ouvrir légèrement la vanne de refoulement et le by-pass du clapet.
d) Après disparition totale de bulles d'air, remonter les bouchons.



Amorçage d'une pompe en charge

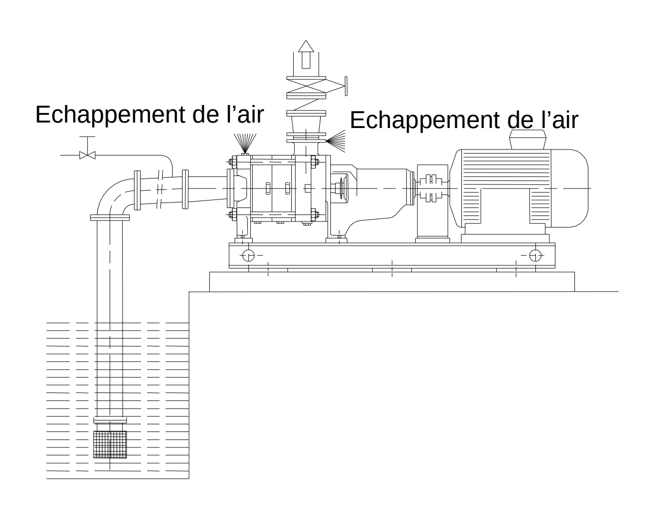
5.3.2 Amorçage d'une pompe en aspiration

** Avec un clapet de pied :*

a) Remplir la pompe et la conduite d'aspiration de liquide à partir d'une source indépendante (pression 1 à 2 bars).
b) Laisser l'air s'échapper en démontant les bouchons situés sur les corps d'aspiration et de refoulement (pour les pompes 122, 152 et 202

FP). Pour les pompes 50 à 125 FP, les bouchons se situent sur les tuyauteries.

c) Après disparition totale de bulles d'air, remonter les bouchons.



Amorçage pompe en aspiration avec clapet de pied

- *Sans clapet de pied :*

L'amorçage peut être réalisé avec un dispositif de mise sous vide.

Remarque: Les clapets de pied ne sont pas recommandés en présence de liquide contenant des particules solides en suspension. Ces solides pourraient se coincer entre le siège et l'obturateur.

5.4 Démarrage de la pompe

5.4.1 Vérifications et préparation avant le premier démarrage et après chaque intervention

Nécessairement :

a) Vérifier le serrage des différents bouchons.

b) Vérifier que le fouloir ne serre que très légèrement les tresses.

c) ATTENTION Risques d'échauffement des tresses.

d) Vérifier le sens de rotation du moteur. Se référer à la flèche de rotation de la pompe.

e) ⚠ Installer tous les dispositifs de protection et notamment le protège-accouplement et la grille de protection (repère [9331]) du palier.

f) Ouvrir toutes les vannes à l'aspiration (si existantes).

g) Fermer la vanne au refoulement et le by-pass du clapet.

h) Vérifier que toute la tuyauterie d'aspiration ainsi que la pompe elle-même soient bien remplies.

5.4.2 Première mise en marche de la pompe

ATTENTION Les vannes d'aspiration doivent être complètement ouvertes pendant le fonctionnement de la pompe. Ne jamais faire tourner la pompe sans liquide, car il s'ensuivrait un grippage immédiat.

a) Mettre sous tension le moteur et contrôler la pression de refoulement.

b) Si la pression est satisfaisante, OUVRIR progressivement et lentement la vanne de refoulement.

c) Ne pas faire tourner la pompe avec la vanne de refoulement fermée plus de 30 secondes.

d) S'il n'y a PAS de pression ou si la pression est trop FAIBLE, ARRETER la pompe. Se reporter au tableau de détection des pannes ou avaries pour diagnostiquer l'origine du non fonctionnement.

Le groupe doit tourner régulièrement, sans vibration. La pompe ne doit pas fonctionner à un débit inférieur à 10 % du débit au point de meilleur rendement.

⚠ Ne jamais retirer un bouchon lorsque la pompe est en marche.

5.5 Mise en marche de la pompe

5.5.1 Aération de la pompe

⚠ Aérez la pompe pour laisser s'échapper tout l'air emprisonné, en prenant des précautions dans le cas de liquides chauds ou dangereux.

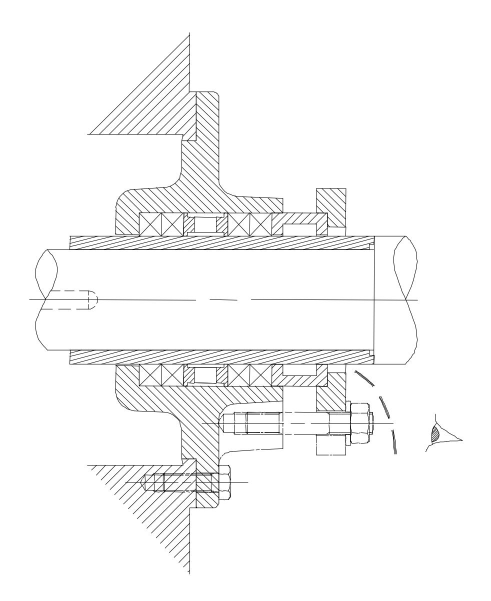
Dans des conditions normales de fonctionnement, une fois que la pompe a été complètement amorcée et aérée, il ne devrait pas être nécessaire d'aérer à nouveau la pompe.

5.5.2 Pompe équipée d'un presse-étoupe
Un système d'étanchéité par tresses exige une fuite légère, mais permanente. Pour ce faire, les écrous du fouloir seront au départ serrés à la main. Une fuite doit se produire peu après la mise sous pression du presse-étoupe. En cas d'absence de fuite, il y aura échauffement des tresses. Dans ce cas, il est nécessaire d'arrêter la pompe pour permettre un refroidissement avant de pouvoir redémarrer. La pompe fonctionnant à nouveau, bien s'assurer que la fuite obligatoire se produit réellement au presse-étoupe.

⚠ Lors du réglage du presse-étoupe, pompe en marche (les grilles de protection étant enlevée pour cette opération), le régleur doit être d'une extrême prudence. Le port de gants de protection est obligatoire et celui-ci ne doit pas avoir de vêtements flottants (surtout au niveau des bras) pour éviter tout risque d'entraînement par l'arbre pompe.
Au démarrage, la pompe doit fonctionner 10 minutes avec une fuite continue. Serrer très progressivement les écrous de fouloir pour réduire la fuite à un niveau acceptable.

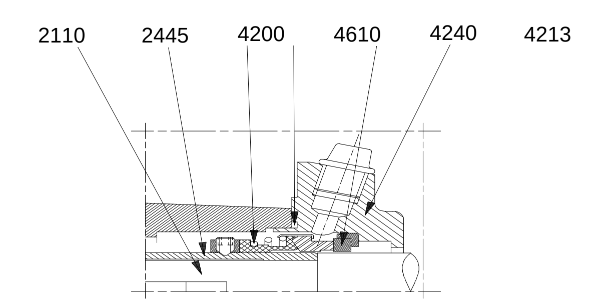
La température des tresses doit être vérifiée après chaque serrage. Si la température augmente rapidement, desserrer les écrous jusqu'à diminution de la température. Attendre que la température se stabilise avant de les resserrer à nouveau.

Les fuites ne doivent pas descendre au-dessous de 20 gouttes par minute. La mise en place correcte des tresses peut prendre plusieurs heures.



⚠ Les grilles de protection étant retirées lors du réglage du presse-étoupe, elles doivent être impérativement remises à la fin de cette opération.

5.5.3 Pompe équipée d'une garniture mécanique
Une garniture mécanique assure une étanchéité sans fuite et ne requiert aucun réglage. Néanmoins si une légère fuite se produisait au démarrage, elle doit disparaître après un temps de rodage des faces de frottement.



⚠ ATTENTION UNE GARNITURE MECANIQUE NE DOIT JAMAIS FONCTIONNER A SEC, MEME UN COURT INSTANT.

INSTRUCTIONS DE SECURITE QUAND LA MACHINE EST EN FONCTIONNEMENT :

⚠ Si des composants chauds ou froids de la machine peuvent présenter un danger pour le personnel, ils doivent être protégés afin d'éviter un contact accidentel. Si une protection à 100 % s'avère irréalisable, il faut limiter l'accès de l'emplacement de la machine au seul personnel d'entretien.

⚠ Si la température de la pompe est supérieure à 80 ℃, il est impératif d'apposer une plaque d'avertissement bien en évidence sur la pompe.

⚠ DANGER Il est formellement interdit d'ouvrir les armoires électriques, les coffrets d'alimentation ou tout autre équipement électrique sous tension. Si leur ouverture s'avère nécessaire, pour effectuer des mesures, des essais ou des réglages par exemple, il faut avoir recours à un électricien qualifié utilisant des outils appropriés et s'assurer que les protections corporelles, requises contre les risques électriques, sont utilisées.

5.5.4 Paliers

⟨Ex⟩ Si les pompes fonctionnent dans une atmosphère potentiellement explosive, on recommande de mesurer la température ou les vibrations des paliers.
Si l'on doit contrôler les températures de paliers, il est essentiel d'enregistrer une température de référence au moment de la mise en service et après stabilisation de la température du palier.

- Enregistrer la température du palier (t) et la température ambiante (ta)
- Estimer la température ambiante maximum probable (tb)
- Fixer l'alarme à (t+tb-ta+5) °C [(t+tb-ta+10) °F] et l'arrêt à 100 °C (212 °F) pour la lubrification à l'huile et à 105 °C (220 °F) pour la lubrification à la graisse.

Il est important, particulièrement dans le cas de lubrification avec de la graisse, de vérifier continuellement les températures de palier. Après le démarrage, la température augmentera de manière progressive, atteignant une valeur maximale après environ 1.5 à 2 heures. Cette hausse de température doit alors rester constante ou diminuer de manière marginale en fonction du temps.

5.5.5 Niveaux normaux de vibration, alarme et arrêt immédiat

A titre d'indication générale, les pompes sont généralement classées en tant que machines à support rigide dans le cadre des normes internationales concernant les machines rotatives. Les niveaux maximums de vibration, recommandés ci-dessous, sont basés sur ces normes.

ATTENTION Les valeurs de déclenchement d'alarme et d'arrêt immédiat pour des pompes installées, doivent être basées sur des mesures réelles (N) réalisées sur site au niveau des paliers, effectuées sur la pompe lors sa première mise en service.

Les valeurs (N) sont données pour un fonctionnement au point de meilleur rendement de la pompe (généralement de 70 à 120 % du point de meilleur rendement), en dehors de celui-ci ces valeurs peuvent être multipliées jusqu'à 2. Ces valeurs standard peuvent varier avec la vitesse de rotation et la puissance absorbée par la pompe. Pour des cas particuliers, nous consulter.

La mesure des vibrations à des intervalles de temps réguliers, montrera alors les détériorations de la pompe ou des conditions opératoires.

Vitesse de vibration – non filtrée	Configuration horizontale mm/s (in./s) r.m.s.
Normal **N**	≤ 5.6 (0.22)
Niveau d'alarme **N** x 1.25	≤ 7.1 (0.28)
Niveau d'arrêt **N** x 2.0	≤ 11.2 (0.44)

5.5.6 Fréquence d'arrêt/démarrage

Les groupes de pompage peuvent normalement supporter plusieurs arrêts/démarrages par heure, également espacés comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Vérifier la capacité réelle du moteur d'entraînement et du système de commande/ démarrage avant la mise en service.

Puissance nominale du moteur kW (hp)	Nombre maximum d'arrêts/ démarrages par heure
Jusqu'à 15 (20)	15
Entre 15 (20) et 90 (120)	10
De 90 (120) à 150 (200)	6
Plus de 150 (200)	Nous consulter

Lorsque des pompes de service et des pompes en réserve sont installées, on recommande de les faire fonctionner alternativement chaque semaine.

5.6 Arrêt normal et arrêt immédiat

ATTENTION Suivant les conditions hydrauliques de l'installation et son degré d'automatisation, les procédures d'arrêt et de démarrage peuvent revêtir différentes formes. Toutes doivent néanmoins respecter impérativement les règles suivantes :

5.6.1 Arrêt < 1 heure

a) Couper l'alimentation électrique du moteur.
b) Eviter le dévirage du groupe.
c) Eviter que la pression de la colonne de refoulement se propage jusqu'au clapet de pied.

5.6.2 Arrêt < 1 mois

a) Couper l'alimentation électrique du moteur.
b) Eviter le dévirage du groupe.
c) Eviter que la pression de la colonne de refoulement se propage jusqu'au clapet de pied.
d) Fermer la vanne de refoulement. Fermer éventuellement la vanne à l'aspiration.
e) Couper les alimentations extérieures, flushing, quench, eau de refroidissement.

5.6.3 Arrêt > 1 mois

a) Couper l'alimentation électrique du moteur.
b) Eviter le dévirage du groupe.
c) Eviter que la pression de la colonne de refoulement se propage jusqu'au clapet de pied.
d) Fermer la vanne de refoulement. Fermer éventuellement la vanne à l'aspiration.
e) Couper les alimentations extérieures, flushing, quench, eau de refroidissement.
f) Conserver l'eau dans la pompe. Celle-ci doit être remplie complètement.
Dans le cas de liquide pompé autre que de l'eau, vidanger entièrement la pompe.

g) Faire tourner une fois par semaine l'arbre pompe d'un ou deux tours
h) Ne jamais remettre en route sans procéder aux vérifications préconisées lors du démarrage (§ 5.4.1).

ATTENTION Lorsque la température ambiante peut descendre en dessous de 1 degré Celsius (33.8 °F), la pompe ainsi que toutes les tuyauteries auxiliaires seront vidangées, ou protégées contre le gel.

5.6.4 Remise en service en fonctionnement continu

a) Garantir un remplissage complet de la pompe.
b) Garantir une alimentation continue avec un NPSH disponible suffisant.
c) Garantir une contre-pression de sorte que la puissance du moteur ne soit pas dépassée.
d) ATTENTION Respecter la fréquence de démarrage imposée par le constructeur du moteur.
e) Protéger la pompe contre les coups de bélier lors des séquences d'arrêt/démarrage.

5.7 Fonctions hydrauliques, mécaniques et électriques

Ce produit a été fourni pour répondre aux performances spécifiées sur votre ordre d'achat. Cependant, au cours de la vie de ce produit, les performances peuvent évoluer. Les notes suivantes aideront l'utilisateur à évaluer les conséquences d'une telle évolution. En cas de doute, consulter le bureau Flowserve le plus proche.

5.7.1 Densité (SG)

La capacité de la pompe et la pression totale de refoulement en mètres ne varient pas en fonction de la densité. Cependant la pression indiquée par un manomètre est directement proportionnelle à la densité. La puissance absorbée est aussi directement proportionnelle à la densité. Il est donc important de vérifier qu'une variation de la densité n'entraînera pas une surcharge du moteur d'entraînement de la pompe ou une pression excessive sur la pompe.

5.7.2 Viscosité

Pour un débit donné, la pression totale de refoulement diminue lorsque la viscosité augmente et elle augmente lorsque la viscosité diminue. De plus, pour un débit donné, la puissance absorbée augmente lorsque la viscosité augmente et elle diminue lorsque la viscosité diminue. Il est donc important de vérifier auprès du bureau Flowserve le plus proche, si des variations de viscosité sont prévues.

5.7.3 Vitesse de la pompe

La variation de la vitesse de la pompe a un effet sur le débit, sur la pression totale de refoulement, sur la puissance absorbée, sur la hauteur nette d'aspiration $NPSH_R$, sur le bruit et sur les vibrations. Le débit est directement proportionnel à la vitesse de la pompe, la pression de refoulement varie comme le carré de la vitesse et la puissance varie comme le cube de la vitesse.

Cependant les nouvelles conditions d'utilisation dépendront aussi de la courbe du réseau. Si l'on augmente la vitesse, il est donc important de vérifier que l'on ne dépasse pas la pression maximum de service de la pompe, que le moteur d'entraînement n'est pas surchargé, que la hauteur nette d'aspiration $NPSH_D > NPSH_R$, et que le bruit et les vibrations respectent les réglementations et les exigences locales.

5.7.4 Hauteur nette positive d'aspiration ($NPSH_D$)

Le NPSH disponible ($NPSH_D$) est la hauteur disponible à l'entrée de la roue, au-dessus de la pression de vapeur du liquide pompé.

Le NPSH requis ($NPSH_R$) est la hauteur minimale nécessaire requise à l'entrée de la roue, au-dessus de la pression de vapeur du liquide pompé, pour éviter une cavitation excessive et une dégradation poussée des performances. Il est important que $NPSH_D > NPSH_R$. La différence entre $NPSH_D$ > $NPSH_R$ doit être la plus grande possible.

Si une variation de la hauteur $NPSH_D$ est proposée, vérifier que ces marges ne sont pas érodées de manière importante. Consulter la courbe de performance de la pompe pour déterminer les conditions requises exactes en particulier si le débit a changé. En cas de doute, consulter le bureau Flowserve le plus proche pour lui demander conseil et ainsi que des informations détaillées sur la marge minimum admissible pour votre application.

5.7.5 Débit pompé

Le débit ne doit pas être en dehors de l'intervalle formé par le débit minimum et le débit maximum continu de sécurité indiqué sur la courbe de performance de la pompe et/ou sur sa fiche technique.

5.8 Pompe alimentaire ou pour eau potable

Si la pompe a été commandée dans le but de véhiculer des produits alimentaires ou de l'eau potable alors elle ne doit être utilisée que pour ce type d'application et aucune autre. Dans un tel cas, il est nécessaire d'appliquer les recommandations suivantes.

5.8.1 Nettoyage avant opération
Les pompes utilisées pour des applications alimentaires ou pour l'eau potable doivent être nettoyées avant même leur première mise en service et après le remplacement de toutes pièces détachées qui viennent au contact du liquide véhiculé.

Le nettoyage de la pompe après la mise en service dépendra de ses conditions d'application et d'utilisation. La personne chargée de mettre en œuvre la procédure de nettoyage doit s'assurer qu'elle est conforme aux conditions d'application et d'utilisation de la pompe ainsi qu'aux réglementations locales.

6 ENTRETIEN

6.1 Généralités

Si des courroies sont utilisées, leur montage et leur tension doivent être vérifiées lors des opérations de maintenance périodique.

Dans des environnements poussiéreux ou sales, des vérifications régulières doivent être effectuées, afin d'éviter toute accumulation de poussière autour des jeux, des corps de palier et des moteurs.

Le responsable de l'installation doit s'assurer que tous les travaux d'entretien, d'inspection et d'assemblage soient exécutés par un personnel qualifié et autorisé. Préalablement à toute intervention, ce personnel doit se familiariser en étudiant en détail ce manuel (voir section 1.6.2).

Les travaux sur la machine ne peuvent s'effectuer qu'après l'arrêt total de la machine et mise hors tension. Il est impératif que la machine soit arrêtée selon les procédures mentionnées dans ce manuel (voir section 5.6).

A la fin des travaux, tous les dispositifs de sécurité et de protection doivent être réinstallés et en bon état de fonctionnement. Avant de redémarrer la machine, consulter les instructions de mise en service et de fonctionnement (section 5 *Mise en service, démarrage, fonctionnement, arrêt*).

Une fuite d'huile ou de graisse peut rendre le sol glissant. Les travaux d'entretien d'une machine doivent toujours commencer et se terminer par le nettoyage du sol et de l'extérieur de la machine.

Lorsque des plates-formes, des escaliers et des garde-corps sont requis pour les travaux d'entretien, ils doivent être placés de façon à avoir accès à toutes les zones où des travaux d'entretien ou d'inspection de routine doivent être effectués par l'opérateur. Cependant, le positionnement de ces accessoires ne doit pas gêner l'accès ou le levage d'une pièce en vue de travaux d'entretien.

Lorsqu'on utilise de l'air ou un gaz inerte comprimé pour nettoyer les machines, l'opérateur et les personnes se trouvant à proximité doivent se protéger de façon appropriée, en portant au moins des lunettes de protection. Ne pas projeter d'air ou de gaz inerte comprimé sur la peau et ne pas diriger un jet d'air ou de gaz vers les personnes. Ne jamais utiliser d'air de gaz inerte comprimé pour nettoyer des vêtements.

Avant de procéder à toute intervention sur la pompe, des mesures doivent être prises pour éviter une mise en marche involontaire. Il est nécessaire de fixer, sur le dispositif de mise en marche, une pancarte d'avertissement portant une inscription du type *"**Travaux en cours : ne pas mettre en marche**"*. En ce qui concerne les équipements à commande électrique, l'interrupteur d'alimentation doit être verrouillé en position ouverte et les fusibles doivent être retires. Une pancarte d'avertissement portant une inscription du type ***"Travaux en cours : ne pas mettre sous tension"*** doit être fixée sur la boîte de fusibles ou sur l'interrupteur d'alimentation.

Ne jamais utiliser de solvants inflammables ou de tétrachlorure de carbone pour nettoyer les pièces. Se protéger des vapeurs toxiques lors du nettoyage des pièces avec des produits de nettoyage.

6.2 Planning d'entretien

On recommande d'adopter un plan et un programme de maintenance correspondant à ces instructions d'utilisation et comprenant les points suivants :

a) La pompe doit être complètement aérée et purgée, et rendue inerte avant toute opération de démontage.
b) Tous les systèmes auxiliaires installés doivent être contrôlés, si nécessaire, pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
c) Pendant le nettoyage de la pompe il faut s'assurer de la compatibilité entre les produits de nettoyage et les joints.
Vérifier l'état des joints.

e) Les garnitures de presse-étoupe doivent être réglées correctement pour que les fuites soient visibles et pour obtenir un alignement concentrique du suiveur de presse-étoupe afin d'éviter les températures excessives de la garniture ou du suiveur. Il ne doit pas y avoir de fuite au niveau des garnitures mécaniques.
f) Inspecter pour détecter les fuites des joints et des garnitures. On doit vérifier régulièrement le bon fonctionnement de la garniture d'étanchéité de l'arbre.
g) Vérifier le niveau de lubrifiant du palier, et vérifier si le nombre d'heures de fonctionnement indique qu'il est temps de remplacer le lubrifiant.
h) Vérifier que les conditions d'utilisation correspondent à l'intervalle de sécurité de fonctionnement pour la pompe.
i) Mesurer les vibrations, le niveau sonore et la température de surface des paliers pour confirmer le bon fonctionnement.
j) Vérifier le serrage des connexions.
k) Enlever la poussière et la saleté dans les zones autour des pièces à jeux réduits, des corps de paliers et des moteurs.
l) Vérifier l'alignement de l'accouplement et le réaligner si nécessaire.
m) Vérifier le bon fonctionnement du système.

L'équipement utilisé pour l'entretien et le démontage dans une zone ATEX doit être en conformité avec les exigences de cette zone.
Un planning de maintenance augmentera la durée de vie du matériel. Nos services spécialisés sont aussi à votre disposition pour établir cette procédure, et indiquer les éléments à contrôler : vibrations et température afin de surveiller les éventuels problèmes et de les prévenir au plus tôt.

En cas de problème, on doit prendre les mesures suivantes :
a) Consulter la section 7, *Défauts ; causes et remèdes*, pour diagnostiquer le défaut.
b) Vérifier que les recommandations figurant dans ce manuel et concernant l'équipement ont été respectées.
c) Contacter Flowserve si le problème persiste.

6.2.1 Entretien courant

Palier à roulements

Les paliers sont pourvus de graisse en usine. On procédera à un renouvellement de la graisse dans la périodicité indiquée. On éliminera autant que possible la graisse usagée à l'aide d'un chiffon propre non pelucheux, et on garnira le palier de graisse fraîche.

TYPE DE POMPE	FREQUENCE DE GRAISSAGE (en h.)*				QUANTITE (en gr.)	
	1450 min^{-1}	1750 min^{-1}	2900 min^{-1}	3500 min^{-1}	côté opposé	côté accouple-ment
50 FP	8000	8000	5500	5500	16	10
65 FP	8000	8000	5500	5500	16	10
80 FP	8000	8000	5500	5500	16	10
100 FP	8000	8000	5500	5500	16	10
122 FP	8000	7500			30	17
125 FP	8000	7500	4000	4000	30	17
152 FP	4000	3000			50	30
202 FP	4000	3000			50	30

* Au moins une fois par an.

Graisse employée en usine pour le premier remplissage :

SHELL ALVANIA R2

Ses équivalents : MOBIL : Mobilux EP 2,
TOTAL : Multis 2,
ELF : ELF MULTI

6.2.2 Inspections courantes (journalières / hebdomadaires)

ATTENTION Les vérifications suivantes doivent être effectuées et les mesures appropriées doivent être prises pour remédier à tout dysfonctionnement :

a) Contrôler le comportement de la pompe en fonctionnement : niveau de bruit, vibrations, température des paliers, débit et pression.
b) S'assurer qu'il n'y a aucune fuite anormale, ni sur la pompe, ni sur les paliers/étanchéités statiques et dynamiques et que les dispositifs auxiliaires d'étanchéité (si existants) soient bien alimentés et fonctionnent normalement.
c) Pompe équipée d'un presse-étoupe : fuites de 20 gouttes/minute.
d) Pompe équipée d'une garniture mécanique : fuite nulle.
Vérifier le niveau d'huile sur le voyant de niveau du palier. Pour une pompe équipée de graisseurs, contrôler le nombre d'heures depuis la dernière intervention, et compléter si nécessaire.



6.2.3 Contrôles périodiques (tous les six mois)

a) ATTENTION Contrôler la fixation et la corrosion éventuelle des tiges et boulons d'ancrage.

b) Consulter le cahier de fonctionnement pour déterminer si l'huile/graisse du palier doit être changée.

c) L'accouplement doit être contrôlé pour son alignement correct et l'usure des éléments d'entraînement.

Remarque: Si une opération de surveillance montre un fonctionnement anormal du groupe motopompe, l'utilisateur doit :

a) Consulter la rubrique "incidents de fonctionnement" chapitre 7 de cette notice pour mettre en oeuvre les éventuelles solutions préconisées.
b) S'assurer que son installation est conforme aux dispositions de cette notice.
c) Contacter le service clientèle de FLOWSERVE si le problème subsiste.

6.2.4 Garnitures mécaniques
L'entretien courant se limite au contrôle d'étanchéité. Il faut déceler la moindre fuite qui est annonciatrice d'un début de détérioration des faces de frottement ou des éléments d'étanchéité secondaire de la garniture (joints, soufflets, membranes synthétiques). Il convient alors d'arrêter la machine le plus vite possible et de confier la remise en état à un réparateur agréé.

6.2.5 Presse-étoupe

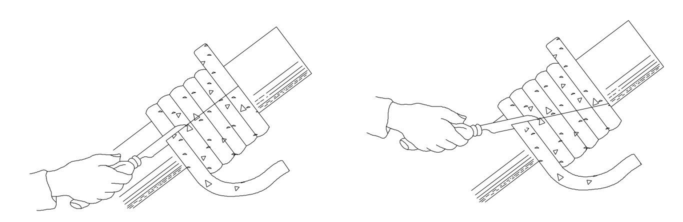
6.2.5.1 Pompe équipée d'un presse-étoupe
Un presse-étoupe bien rodé et réglé correctement ne nécessite que très peu d'entretien.
Si, dans le temps, les fuites deviennent trop importantes, on procédera à un resserrage du fouloir, pour les ramener à un niveau normal.

Dans le cas où un nouveau serrage n'est plus possible, il faut regarnir le presse-étoupe.

6.2.5.2 Démontage et expertise du presse-étoupe
a) Enlever les grilles de protection.
b) Reculer le fouloir.
c) Extraire les anneaux de tresse à l'aide d'un extracteur conçu à cet effet (y compris la lanterne si elle existe ; repérer sa position et son sens de montage).
d) Contrôler avec soin l'état de surface de la chemise ; la présence de nombreux sillons marqués implique son remplacement.
e) Nettoyer avec soin les différents éléments constitutifs du presse-étoupe.

6.2.5.3 Montage tresses
L'anneau tressé doit être coupé de façon à obtenir un léger serrage sur le diamètre extérieur et un jeu initial entre la chemise et l'anneau tressé.

Pour cela, enrouler la tresse en hélice à spires jointives autour de la chemise d'arbre ou d'un mandrin de même diamètre. (Prendre toute précaution pour ne pas rayer la chemise).

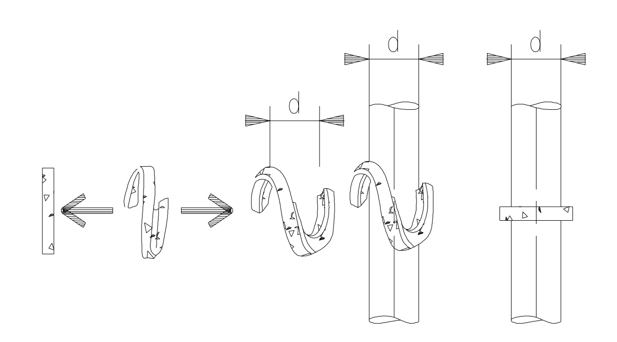


<u>Exemple de coupe droite</u> ***<u>Exemple de coupe biaise</u>***

ATTENTION Il faut assurer un serrage sur le boîtier et non sur la chemise.

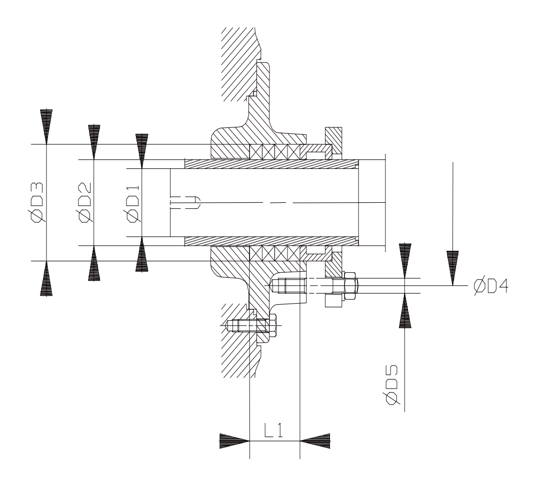
MISE EN PLACE DES ANNEAUX

Suivre les recommandations suivantes :
a) Montage de l'anneau tressé en S.
b) Décalage de la coupe d'environ 90° entre deux anneaux.
c) Montage anneau après anneau.



Après avoir mis en place le dernier anneau, accoster le fouloir sur les tresses en resserrant les écrous à la main.

A la fin de cette phase de serrage, on doit pouvoir tourner l'arbre à la main sans plus d'effort qu'avant le montage des tresses.



TYPE DE POMPE	DIMENSIONS EN MILLIMETRES						TRESSES	
	D1	D2	D3	D4	D5	L1	Lgr	☐
50 FP	24	30	46	70	M10	48	600	8
65 FP	24	30	46	70	M10	48	600	8
80 FP	32	40	60	86	M12	63	800	10
100 FP	32	40	60	86	M12	63	800	10
122 FP	45	55	75	100	M12	45	850	10
125 FP	40	50	70	96	M12	60	1000	10
152 FP	55	70	95	135	M12	78	1100	12
202 FP	65	80	109	150	M16	91	1200	14

Pour la disposition des anneaux de tresses, voir section 8.1, *Ensemble en coupe.*

6.2.6 Revêtement interne

Si la pompe comporte un revêtement interne, celui-ci doit être inspecté régulièrement. Toute usure ou fissure du revêtement détectée doit immédiatement être réparée.
Ne pas intervenir conduirait à une usure accélérée du revêtement pendant le fonctionnement de la pompe et à la corrosion du support métallique qui serait alors exposé, et ceci en fonction du matériau et du liquide pompé. Il s'agit de prêter une attention toute particulière aux extrémités du revêtement. Toute perte de matériau du revêtement est considérée comme usure normale de la pompe et ne peut être considérée comme faisant partie de la garantie. Flowserve a appliqué les revêtements selon les instructions du fournisseur mais ne pourra être tenu responsable pour toute usure ou fissures éventuelles pouvant se former avec le temps.

6.3 Pièces de rechange

6.3.1 Commande des rechanges

Flowserve enregistre et gère les numéros de série de toutes les pompes livrées.
Dans le cas de commande de pièces de rechange, nous vous demandons de nous indiquer les informations suivantes :

1) N° de fabrication de la pompe
2) Grandeur de la pompe
3) Appellation de la pièce
4) Repère de la pièce
5) La quantité de pièces requises.

La grandeur et le numéro de série sont mentionnés sur la plaque signalétique de la pompe.

Afin de pouvoir garantir un fonctionnement continu et sans problèmes, les pièces de rechange doivent exclusivement être d'origine Flowserve. Tout changement par rapport à la conception d'origine (modification ou utilisation des pièces non conformes) invalidera la certification de sécurité de la fourniture de Flowserve.

6.3.2 Stockage des rechanges

Les rechanges doivent être stockés dans un local propre et sec à l'abri des vibrations. L'inspection et le retraitement des surfaces métalliques (si nécessaire) avec un produit de protection sont recommandés tous les 6 mois.

6.4 Pièces de rechange recommandées

50 FP, 65 FP, 80 FP, 100 FP, 125 FP : [2250] - [3011-01] - [3011-02] - [4130] - [4590] - [4610]

122 FP, 152 FP, 202 FP : [2250] - [3011-01] - [3011-02] - [4130] - [4590-01] - [4590-02] - [4610-01] - [4610-02] - [4610-03] - [4610-04].

a) Eliminer tous les joints après le démontage, les remplacer au remontage.

b) ⚠ ATTENTION **NE JAMAIS REUTILISER DES ROULEMENTS.**

c) Après deux années de service, remplacer le jeu de garniture à tresses.

6.5 Démontage

Voir la section 1.6, *Sécurité,* et section 6 *Maintenance,* avant de démonter la pompe.

ATTENTION Avant de démonter la pompe pour sa révision, vérifier que des pièces de rechange Flowserve d'origine sont disponibles. Voir les plans en coupe pour connaître les numéros de pièces (repères) et les identifications. Voir section 8, *Nomenclature et plans*.

REMISE EN ETAT DE LA POMPE

Si la pompe présente des anomalies ou un mauvais fonctionnement persistant, il est vivement conseillé de prendre immédiatement contact avec :

FLOWSERVE

Service clients

Tél.: 02 43 40 57 57
(33) 2 43 40 57 57
Fax. : 02 43 40 58 17
(33) 2 43 40 58 17

Suivant les instructions du Service clients, les travaux de démontage se limiteront à l'enlèvement de la pompe :

a) DANGER **DECONNECTER L'UNITE DU CIRCUIT ELECTRIQUE.**
b) Fermer les vannes à l'aspiration (si prévue) et au refoulement.
c) Attendre que le corps de pompe se soit refroidi pour atteindre la température ambiante.
d) **VIDANGER LA POMPE.**
e) Démonter les tuyauteries à l'aspiration et au refoulement ainsi que toutes les tuyauteries auxiliaires.
f) **ENLEVER LA POMPE EN TENANT COMPTE DES REGLES DE SECURITE (§ 1) ET DE MANUTENTION (§ 2.2).**

TOUS TRAVAUX DE DEMONTAGE, DE REMISE EN ETAT ET DE REMONTAGE SERONT EFFECTUES SOUS LA RESPONSABILITE DE FLOWSERVE, SOIT DIRECTEMENT PAR LE SERVICE CLIENTS FLOWSERVE, SOIT PAR D'AUTRES INTERVENANTS AYANT RECUS LES INSTRUCTIONS ET AUTORISATIONS REQUISES. C'EST NOTAMMENT LE CAS DES REPARATEURS AGREES DONT LES COORDONNEES VOUS SERONT COMMUNIQUEES SUR DEMANDE.

7 DEFAUTS, CAUSES ET REMEDES

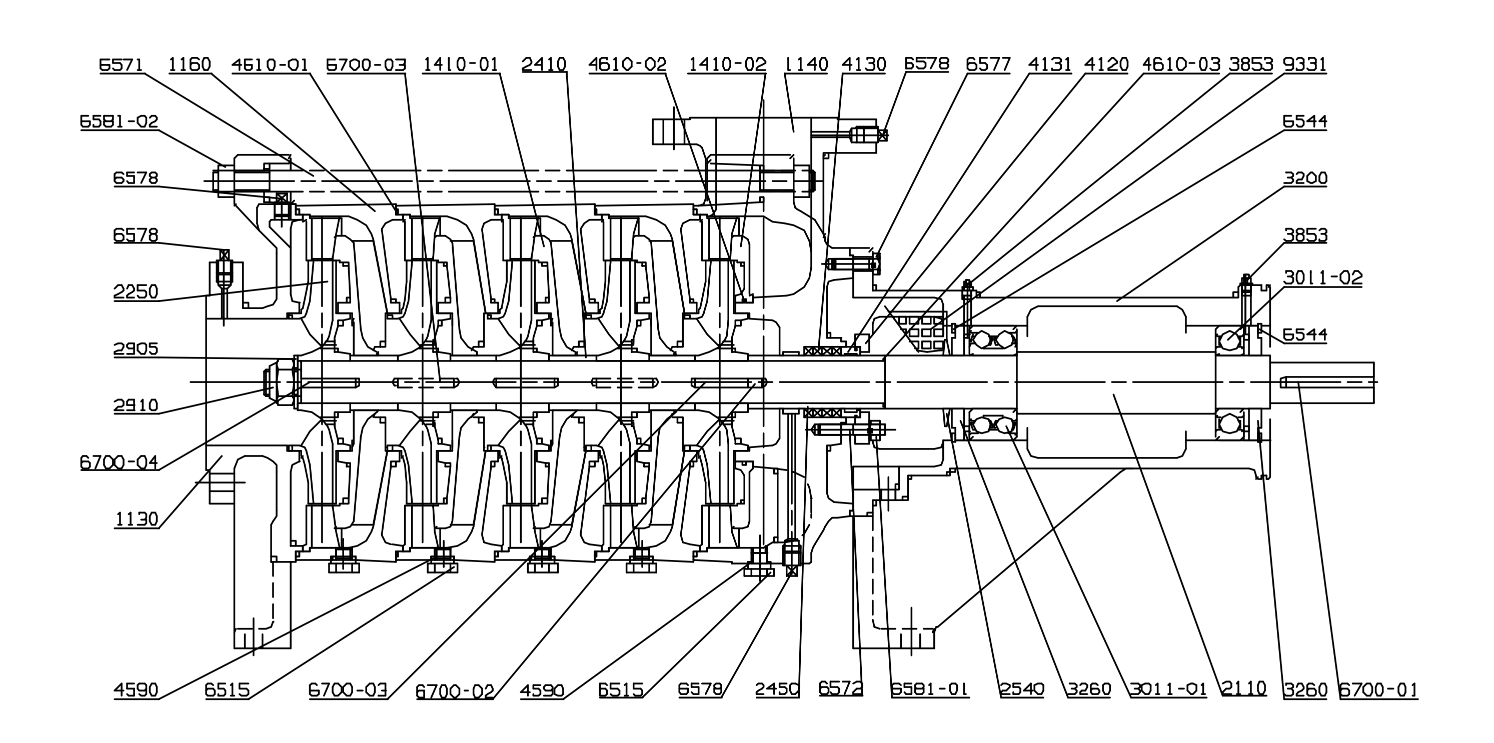
Débit trop faible	Fonctionnement irrégulier	Surcharge du moteur	Fuite à la garniture	Vibration du groupe	Température du corps de pompe trop élevée	*CAUSES POSSIBLES*	*REMEDES*
●	●			●	●	Corps de pompe ou tuyauterie d'aspiration insuffisamment remplis	- Vérifier et compléter le remplissage
●	●			●		Poches d'air dans la tuyauterie	- Vérifier et dégazer les tuyauteries
●				●	●	Niveau d'aspiration trop bas	- Vérifier que NPSH disponible > NPSH requis - Diminuer la hauteur géométrique d'aspiration - Diminuer les pertes de charge dans la tuyauterie d'aspiration et dans les accessoires (augmentation du diamètre, choix et position judicieux des accessoires) - Contrôler les clapets et crépines - Vérifier la hauteur d'immersion du clapet à l'aspiration
●					●	Mauvais sens de rotation du moteur	- Permuter 2 phases sur les bornes d'alimentation électrique du moteur
●	●	●				Fonctionnement du moteur sur 2 phases	- Vérifier et contrôler l'alimentation électrique du moteur
●						Vitesse du moteur trop faible	- Vérifier le couplage dans la boîte à bornes en fonction de la tension d'alimentation
●				●		Hauteur manométrique totale nécessaire plus importante que prévue	- Vérifier la hauteur géométrique de refoulement - Vérifier les pertes de charge dans la tuyauterie de refoulement (vanne partiellement fermée, corps étranger, contre pression trop élevée). - Modifier l'installation ou changer de groupe motopompe
		●		●		Hauteur manométrique totale nécessaire plus faible que prévue	- Vanner au refoulement ou envisager une recoupe de la roue : CONSULTER FLOWSERVE
●				●	●	Tuyauteries (vannes, clapet, filtre...)	- Vérifier, démonter et nettoyer
				●	●	Débit trop faible	- Vérifier les tuyauteries d'aspiration et de refoulement (vannes, clapets et la contre pression)
●						Usure des joints hydrauliques	- Envisager une remise en état de la pompe : CONSULTER FLOWSERVE
	●	●	●	●		Grippage, gommage	- CONSULTER FLOWSERVE
	●	●	●	●		Contraintes anormales sur les brides	- Vérifier le raccordement des tuyauteries sur les brides de la pompe et éliminer les contraintes (positionnement des tuyauteries ou montage de manchettes élastiques)
			●			Etanchéités défectueuses au passage de l'arbre	- Vérifier le serrage du fouloir et la garniture à tresses - Garniture mécanique : CONSULTER FLOWSERVE
	●	●	●	●		Roulements défectueux	- CONSULTER FLOWSERVE
		●			●	Densité ou viscosité trop élevées du liquide pompe	- Consulter le représentant le plus proche pour étudier le problème.
				●		Mauvais alignement	- Vérifier l'alignement de la pompe et de la machine d'entraînement
				●		Fondations pas assez stables	- Vérifier la mise en place des socles : serrage, mauvais calage, scellement

Pression insuffisante	Désamorçage de la pompe après démarrage	*CAUSES POSSIBLES*	*REMEDES*
●		Vitesse de rotation trop faible (vérifier le moteur)	- Vérifier le couplage dans la boîte à bornes en fonction de la tension d'alimentation
●	●	Présence d'air	- Vérifier et dégazer
●		Pression à l'aspiration insuffisante	- Vérifier que NPSH disponible > NPSH requis
●		Défauts mécaniques	- CONSULTER FLOWSERVE
	●	Entrée d'air dans la conduite d'aspiration	- Vérifier l'étanchéité de la conduite d'aspiration
	●	Rétrécissement dans la conduite d'aspiration	- Vérifier les diamètres de la tuyauterie d'aspiration
	●	Niveau d'aspiration trop bas	- Vérifier que NPSH disponible > NPSH requis - Diminuer la hauteur géométrique d'aspiration - Diminuer les pertes de charge dans la tuyauterie d'aspiration et dans les accessoires (augmentation du diamètre, choix et position judicieux des accessoires) - Contrôler les clapets et crépines - Vérifier la hauteur d'immersion du clapet à l'aspiration
	●	Obstruction de la conduite d'aspiration	- Vérifier l'état de la tuyauterie
	●	Etanchéités défectueuses au passage de l'arbre	- Vérifier le serrage du fouloir de la garniture à tresses - Garniture mécanique : CONSULTER FLOWSERVE
	●	Joint d'étanchéité défectueux	- CONSULTER FLOWSERVE

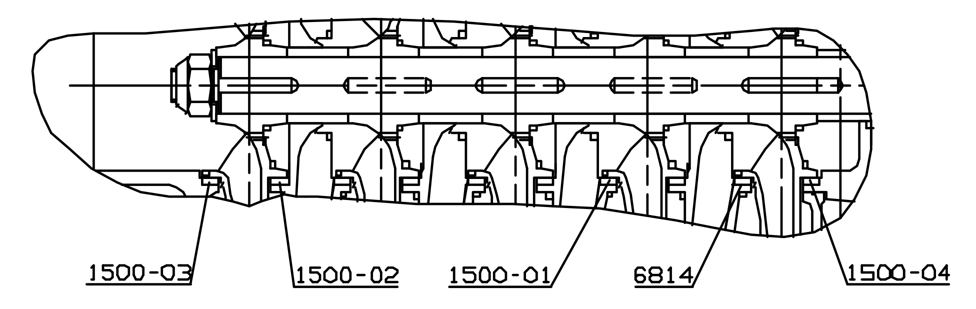
8 NOMENCLATURES ET PLANS

8.1 Ensembles en coupe

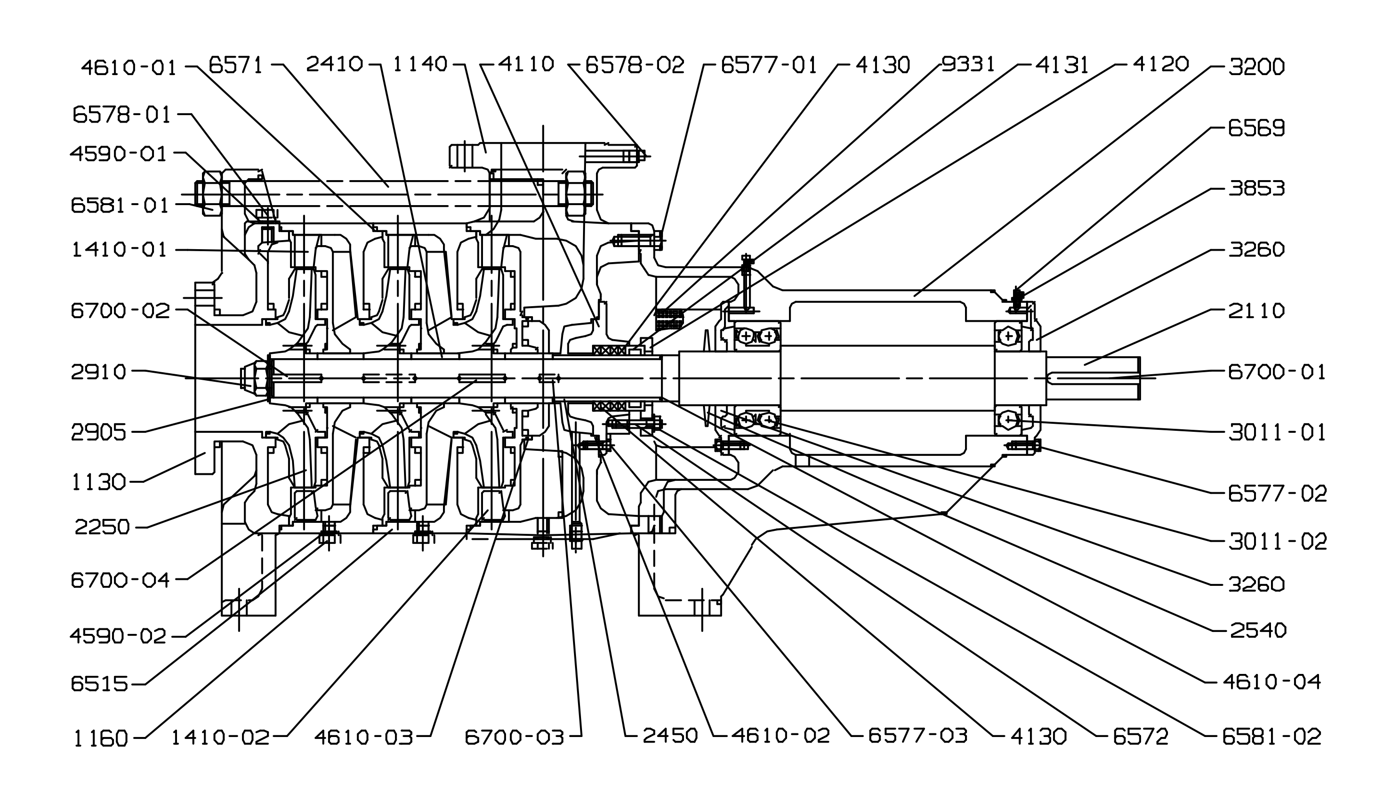
8.1.1 Pompes 122 FP

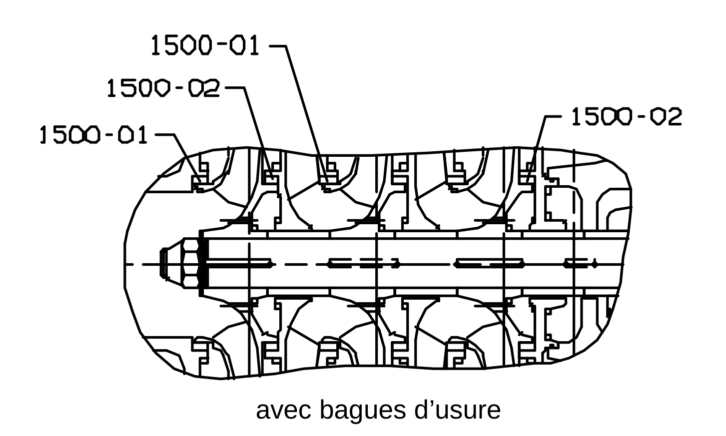


avec bagues d’usure



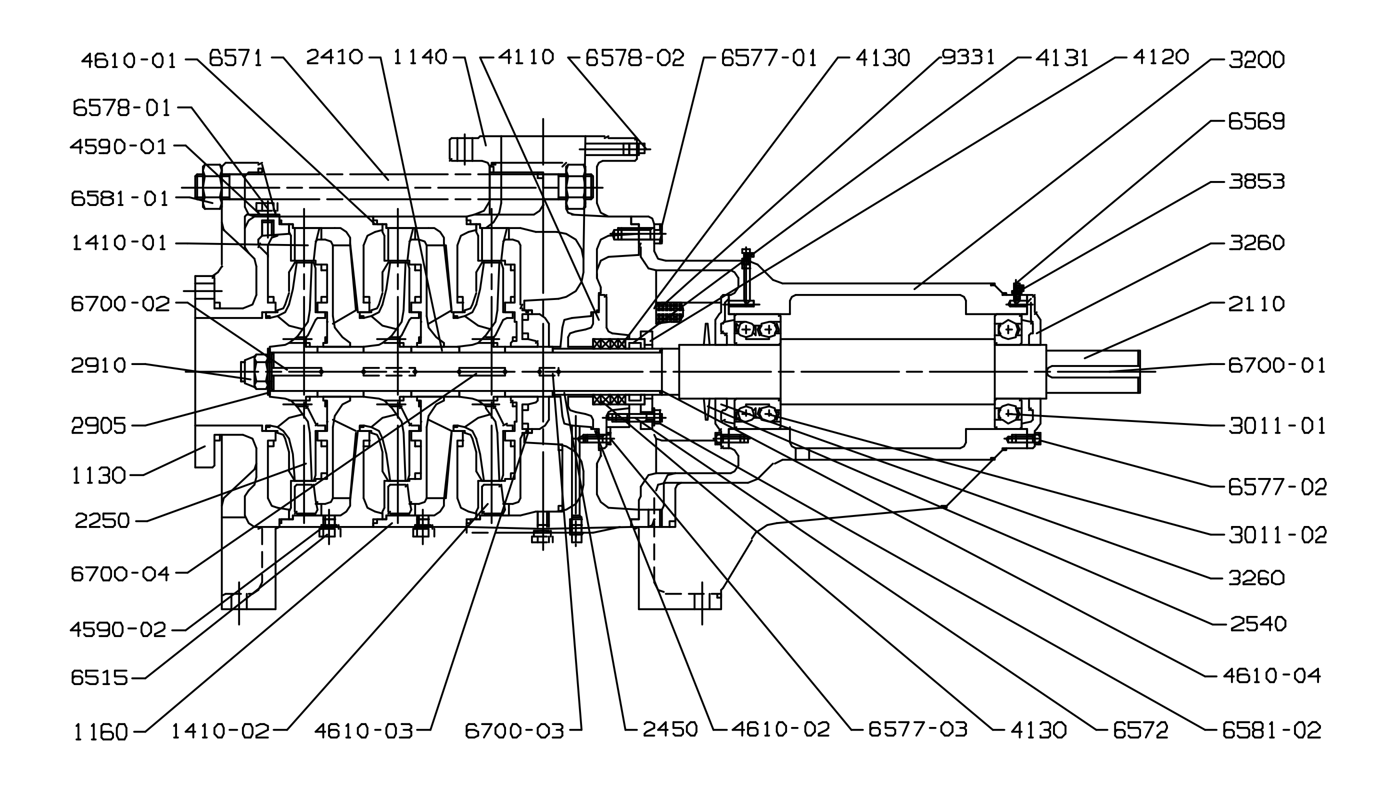
8.1.2 Pompes 152 FP

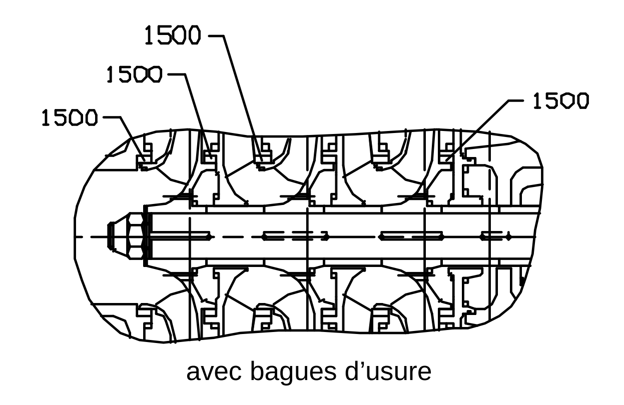




avec bagues d'usure

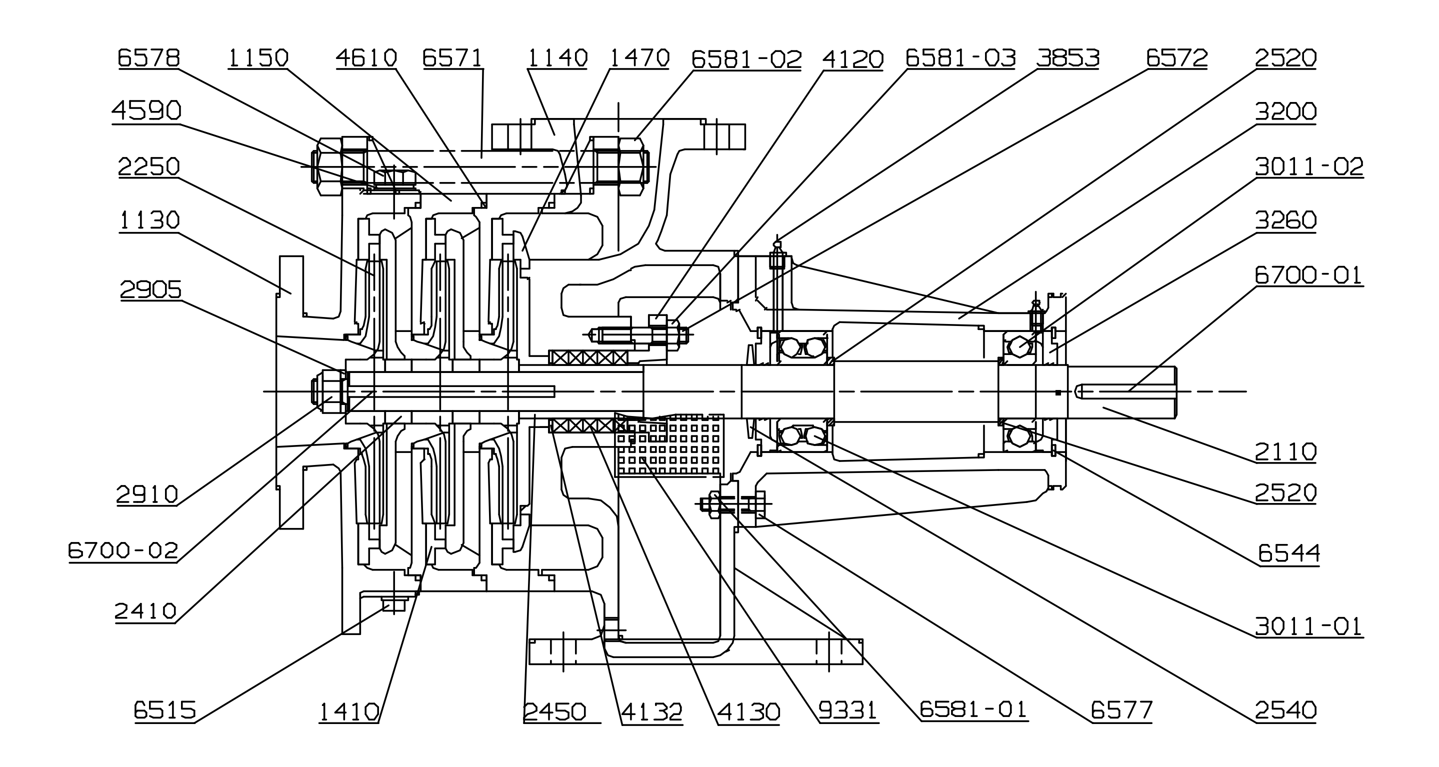
8.1.3 Pompes 202 FP

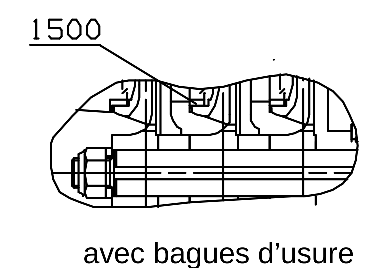




avec bagues d'usure

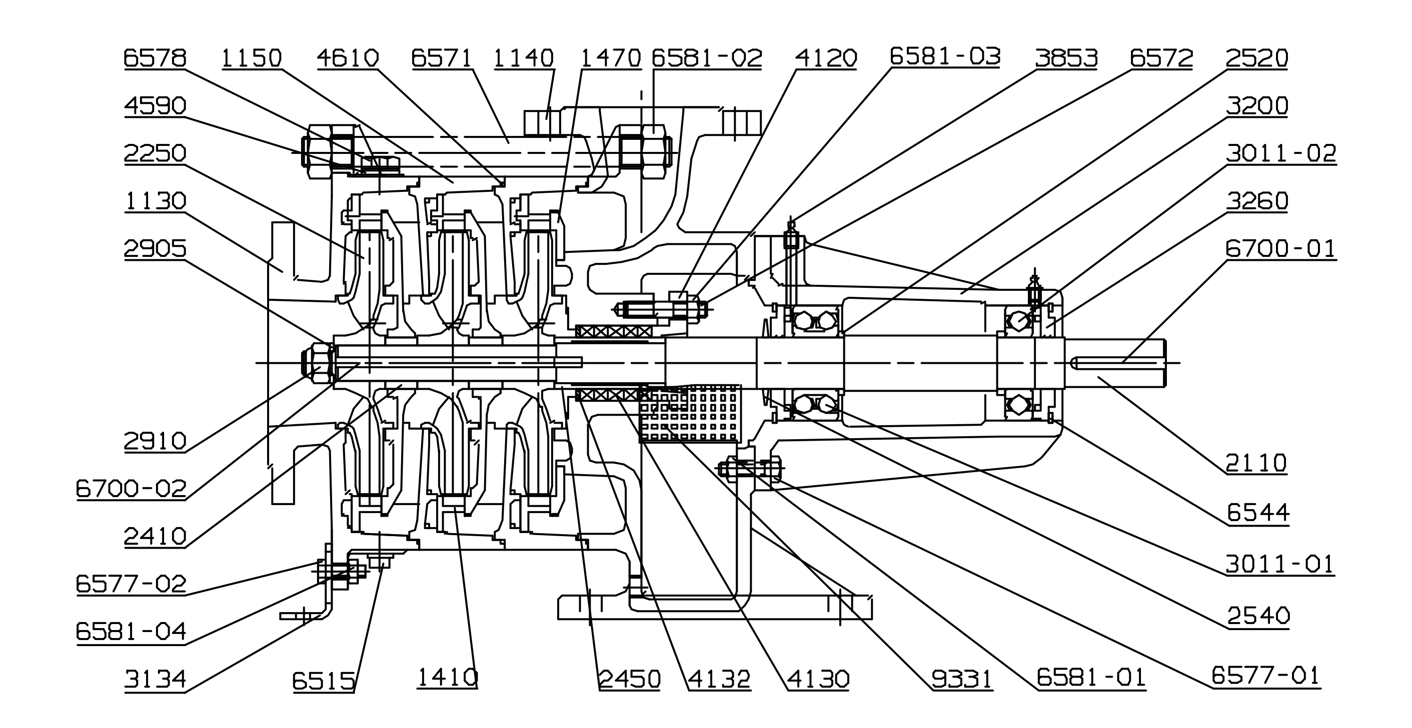
8.1.4 Pompes 50 FP

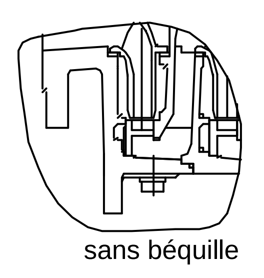


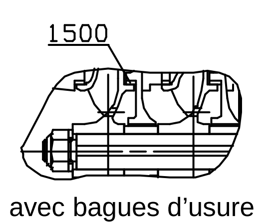


avec bagues d'usure

8.1.5 Pompes 65 FP, 80 FP, 100 FP, 125 FP

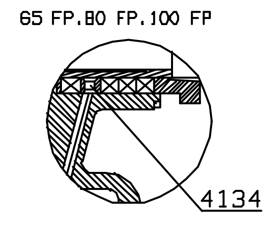


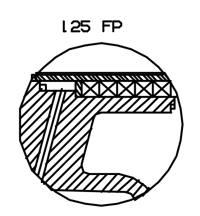

sans béquille



avec bagues d'usure

ARROSAGE DU PRESSE-ETOUPE POUR POMPE A UN ETAGE





65 FP : de 1 à 4 étages
80 FP : de 1 à 3 étages
100 FP : de 1 à 3 étages
125 FP : de 1 à 3 étages

8.2 Nomenclatures ensembles en coupe

8.2.1 Nomenclature Pompes 122 FP

REPERE	DESIGNATION	REPERE	DESIGNATION
1130	Corps d'aspiration	4120	Fouloir
1140	Corps de refoulement	4130	Garniture P.E.
1160	Corps d'étage	4131	Bague-fouloir
1410-01	Diffuseur	4590	Joint plat
1410-02	Diffuseur	4610-01	Joint torique
1500-01	Bague d'usure	4610-02	Joint torique
1500-02	Bague d'usure	4610-03	Joint torique
1500-03	Bague d'usure	6515	Bouchon de vidange
1500-04	Bague d'usure	6544	Circlips
2110	Arbre de pompe	6571	Tirant d'assemblage
2250	Roue radiale fermée	6572	Goujon
2410	Chemise-entretoise	6577	Vis à tête hexagonale
2450	Chemise d'arbre	6578	Bouchon fileté
2540	Déflecteur	6581-01	Ecrou hexagonal
2905	Rondelle	6581-02	Ecrou hexagonal
2910	Ecrou d'arbre	6700-01	Clavette
3011-01	Roulement à billes	6700-02	Clavette
3011-02	Roulement à billes	6700-03	Clavette
3200	Corps de palier	6700-04	Clavette
3260	Couvercle de palier	6814	Vis d'arrêt
3853	Graisseur	9331	Tôle de recouvrement

8.2.2 Nomenclature Pompes 152 FP

REPERE	DESIGNATION	REPERE	DESIGNATION
1130	Corps d'aspiration	4134	Lanterne d'arrosage
1140	Corps de refoulement	4590-01	Joint plat
1160	Corps d'étage	4590-02	Joint plat
1410-01	Diffuseur	4610-01	Joint torique
1410-02	Diffuseur	4610-02	Joint torique
1500-01	Bague d'usure	4610-03	Joint torique
1500-02	Bague d'usure	4610-04	Joint torique
2110	Arbre de pompe	6515	Bouchon de vidange
2250	Roue radiale fermée	6569	Bouchon
2410	Chemise-entretoise	6571	Tirant d'assemblage
2450	Chemise d'arbre	6572	Goujon
2540	Déflecteur	6577-01	Vis à tête hexagonale
2905	Rondelle	6577-02	Vis à tête hexagonale
2910	Ecrou d'arbre	6577-03	Vis à tête hexagonale
3011-01	Roulement à billes	6578-01	Bouchon fileté
3011-02	Roulement à billes	6578-02	Bouchon fileté
3200	Corps de palier	6581-01	Ecrou hexagonal
3260	Couvercle de palier	6581-02	Ecrou hexagonal
3853	Graisseur	6700-01	Clavette
4110	Boîtier P.E.	6700-02	Clavette
4120	Fouloir	6700-03	Clavette
4130	Garniture P.E.	6700-04	Clavette
4131	Bague-fouloir	9331	Tôle de recouvrement

8.2.3 Nomenclature Pompes 202 FP

REPERE	DESIGNATION	REPERE	DESIGNATION
1130	Corps d’aspiration	4590-01	Joint plat
1140	Corps de refoulement	4590-02	Joint plat
1160	Corps d’étage	4610-01	Joint torique
1410-01	Diffuseur	4610-02	Joint torique
1410-02	Diffuseur	4610-03	Joint torique
1500	Bague d’usure	4610-04	Joint torique
2110	Arbre de pompe	6515	Bouchon de vidange
2250	Roue radiale fermée	6569	Bouchon
2410	Chemise-entretoise	6571	Tirant d’assemblage
2450	Chemise d’arbre	6572	Goujon
2540	Déflecteur	6577-01	Vis à tête hexagonale
2905	Rondelle	6577-02	Vis à tête hexagonale
2910	Ecrou d’arbre	6577-03	Vis à tête hexagonale
3011-01	Roulement à billes	6578-01	Bouchon fileté
3011-02	Roulement à billes	6578-02	Bouchon fileté
3200	Corps de palier	6581-01	Ecrou hexagonal
3260	Couvercle de palier	6581-02	Ecrou hexagonal
3853	Graisseur	6700-01	Clavette
4110	Boîtier P.E.	6700-02	Clavette
4120	Fouloir	6700-03	Clavette
4130	Garniture P.E.	6700-04	Clavette
4131	Bague-fouloir	9331	Tôle de recouvrement

8.2.4 Nomenclature Pompes 50 FP

REPERE	DESIGNATION	REPERE	DESIGNATION
1130	Corps d’aspiration	3853	Graisseur
1140	Corps de refoulement	4120	Fouloir
1150	Corps d’étage avec canal de retour	4130	Garniture P.E.
1410	Diffuseur	4132	Douille de fond
1470	Flasque d’appui du diffuseur	4590	Joint plat
1500	Bague d’usure	4610	Joint torique
2110	Arbre de pompe	6515	Bouchon de vidange
2250	Roue radiale fermée	6544	Circlips
2410	Chemise-entretoise	6571	Tirant d’assemblage
2450	Chemise d’arbre	6572	Goujon
2520	Bague d’épaulement	6577	Vis à tête hexagonale
2540	Déflecteur	6578	Bouchon fileté
2905	Rondelle	6581-01	Ecrou hexagonal
2910	Ecrou d’arbre	6581-02	Ecrou hexagonal
3011-01	Roulement à billes	6581-03	Ecrou hexagonal
3011-02	Roulement à billes	6700-01	Clavette
3200	Corps de palier	6700-02	Clavette
3260	Couvercle de palier	9331	Tôle de recouvrement

8.2.5 Nomenclature Pompes 65 FP, 80 FP, 100 FP, 125 FP

REPERE	DESIGNATION	REPERE	DESIGNATION
1130	Corps d'aspiration	4120	Fouloir
1140	Corps de refoulement	4130	Garniture P.E.
1150	Corps d'étage avec canal de retour	4132	Douille de fond
1410	Diffuseur	4590	Joint plat
1470	Flasque d'appui du diffuseur	4610	Joint torique
1500	Bague d'usure	6515	Bouchon de vidange
2110	Arbre de pompe	6544	Circlips
2250	Roue radiale fermée	6571	Tirant d'assemblage
2410	Chemise-entretoise	6572	Goujon
2450	Chemise d'arbre	6577-01	Vis à tête hexagonale
2520	Bague d'épaulement	6577-02	Vis à tête hexagonale
2540	Déflecteur	6578	Bouchon fileté
2905	Rondelle	6581-01	Ecrou hexagonal
2910	Ecrou d'arbre	6581-02	Ecrou hexagonal
3011-01	Roulement à billes	6581-03	Ecrou hexagonal
3011-02	Roulement à billes	6581-04	Ecrou hexagonal
3134	Béquille	6700-01	Clavette
3200	Corps de palier	6700-02	Clavette
3260	Couvercle de palier	9331	Tôle de recouvrement
3853	Graisseur		

8.3 Plan de disposition général

Le plan de disposition général et les plans particuliers exigés par le contrat seront envoyés à l'acheteur séparément, sauf si le contrat impose que ceux-ci soient inclus dans le manuel d'utilisation. Si nécessaire, des copies des autres plans envoyés séparément à l'acheteur devront être obtenus auprès de l'acheteur et devront être conservés avec ce manuel d'utilisation.

9 CERTIFICATS

Les certificats tels que spécifiés dans le contrat sont fournis avec cette notice. Les exemples sont certifiés pour le marquage CE et ATEX etc. Si nécessaire, des copies d'autres certificats envoyés séparément à l'acheteur peuvent être obtenus auprès du fournisseur pour être jointes à cette notice.

10 AUTRES DOCUMENTATIONS ET MANUELS

10.1 Notices d'instructions supplémentaires

Les instructions supplémentaires comme pour le moteur, les instrumentations, les contrôleurs, les garnitures sont fournies séparément dans leur format original. Si d'autres copies de ces documents sont nécessaires, elles devront être obtenues en s'adressant au fournisseur et elles devront être conservées avec ce manuel d'utilisation.

10.2 Changements dans le texte

Pour tout changement apporté à la pompe après sa livraison, en accord avec Flowserve Pump Division, une copie de ces changements doit être gardée avec cette notice.

10.3 Autres sources d'information

Référence 1 :
NPSH for Rotordynamic Pumps : a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

Référence 2 :
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

Référence 3 :
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

Référence 4 :
ANSI/HI 1.1-1.5, Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

Référence 5 :
ANSI B31.3 - Process Piping.

Votre contact à l'usine Flowserve :

Flowserve Pompes SAS
13, rue Maurice Trintignant
CS 10001
72234 Arnage Cedex, France

Téléphone (24 hours) : +33 2 43 40 58 47
Ventes & Admin : +33 2 43 40 57 57
Services & Rép. Fax : +33 2 43 40 58 17

Votre représentant local Flowserve :

Amérique du Nord :
Flowserve
5310 Taneytown Pike, PO Box 91
Taneytown, MD 21787-0091, USA

Téléphone : +1 (410) 756 2602
Service Client FAX : +1 (410) 756 2615
Rechanges/Commande TEL : +1 (800) 526 3569

Amérique du Sud :
Flowserve do Brasil Ltda
Av. Don Helder Camara, 5451
20771-001 Rio de Janerio

Tél : +55-21-2108-4000
Fax : +55-21-2108-4184

Pour trouver votre représentant local Flowserve, utilisez le système de localisation du service après-vente sur le site www.flowserve.com

FLOWSERVE BUREAUX COMMERCIAUX REGIONAUX :

USA et Canada
Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421 USA
Téléphone 1 972 443 6500
Fax 1 972 443 6800

Europe, Moyen Orient & Afrique
Flowserve FSG - Italy
Worthing S.P.A.
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan) Italy
Téléphone 39 0362 6121
Fax 39 0362 628 882

Amérique Latine et Caraïbes
Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008 USA
Téléphone 1 713 803 4434
Fax 1 713 803 4497

Asie Pacifique
Flowserve Pte. Ltd
10 Tuas Loop
Singapore 637345
Téléphone 65 6771 0600
Fax 65 6862 2329